Année 1973 *N°*

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

SAINT-ANTOINE

32

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Xavier BAIZEAU

NE LE 18 AOUT 1942 A CONSTANTINE (ALGERIE)

Presentée et soutenue publiquement le 1973

CONTRIBUTION A L'ETUDE

DE L'HEMOGRAMME DU NOUVEAU-NE

PRESIDENT : MONSIEUR ROBERT LAPLANE, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

Année 1973 *N°*

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

SAINT-ANTOINE

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Xavier BAIZEAU

NE LE 18 AOUT 1942 A CONSTANTINE (ALGERIE)

Presentée et soutenue publiquement le 1973

CONTRIBUTION A L'ETUDE

DE L'HEMOGRAMME DU NOUVEAU-NE

PRESIDENT : MONSIEUR ROBERT LAPLANE, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A ma Mère

A mon Père †

A ma Grand Mère

A mes Frères et soeurs

A toute ma famille

Avec toute mon affection.

A ma Femme,

dont l'aide m'a été précieuse

Mes filles Claire †
Céline

mon Beau Père †

Ma Belle famille

A mes Amis

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548009_0024

A Monsieur le Professeur Robert Laplane

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Trousseau
Titulaire de la Chaire d'Hygiène et de Clinique de la 1ère Enfance
Chevalier de la Légion d'Honneur

qui nous a enseigné la pédiatrie.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

A Madame le Docteur Madeleine BONNET GAJDOS

qui nous a inspiré le sujet de cette thèse

et qui nous a guidé de son expérience.

Qu'elle veuille trouver ici l'expression de notre reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Daniel GRAVELEAU

Ancien Assistant des Hôpitaux de Paris
Chef du Service de Pédiatrie de l'Hôpital International
de l'Université de Paris,

En témoignage de gratitude pour son enseignement et pour l'amitié qu'il nous a manifestée.

A Monsieur le Docteur Jacques JOUANDOU

Ex Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Paris,
Chef du Service de Médecine de l'Hôpital de Gien

Avec nos remerciements pour son enseignement et son amitié fidèle.

A Monsieur le Docteur Jacques TUPIN

Ex Chef de Clinique de la Faculté de Médecine de Paris
Chef du Service de Pédiatrie de l'Hôpital de Meaux

En témoignage de reconnaissance pour son enseignement.

PLAN

- Introduction
- Données de la littérature
- Matériel et méthodes
- Courbes de répartition des différents paramètres de l'hémogramme (plaquettes exclues)
- Valeurs moyennes.
- Anémies
- Polyglobulies
- Erythroblastoses
- Etude de la lignée blanche
- Conclusions.

INTRODUCTION

Ce travail a pour objet l'étude de cent quarante huit hémogrammes de nouveau-nés, essentiellement prématurés, recueillis entre 1969 et 1970 dans les différents services de l'Hôpital Trousseau.

Cette étude sera conduite de la façon suivante :

Nous rappelerons d'abord les données de la littérature concernant les valeurs normales de l'hémogramme à la naissance et les particularités de l'hémopoïèse foetale et péri-natale.

Puis nous rapporterons les courbes de répartition et les valeurs moyennes des différents paramètres de l'hémogramme que nous avons étudiés.

Nous analyserons ensuite les cas où les valeurs sont très éloignées des moyennes et nous essaierons de rechercher leur signification pathologique.

De l'ensemble de ce travail, nous chercherons à dégager quelques réflexions à propos de l'interprétation de l'hémogramme à la naissance.

oOo

DONNEES DE LA LITTERATURE

I - HEMOGRAMME DU NOUVEAU-NE ET DU PREMATURE A LA NAISSANCE

Plusieurs auteurs ont tenté d'établir des valeurs moyennes des différents éléments de l'hémogramme chez le nouveau-né à terme :

	1er jour de vie			
	Oski Naiman (22)		Acta Pediatrica Scandinavica	Scientific Publicat. Oxford (h)
	Prélèvement : veineux	capillaire	Prélèvement capil.	Prélèvement capil.
GR	5,25 M	5,8 M	5,1 ± 1,0	
Hb	16,8	18,4	19,5 ± 5,0	
Ht	53	58	54 ± 10	de 53,2 à 57,6 (*)
VGM	107	108	106	
GB			18 000	18 000

GR = globules rouges en millions/mm3 - Hb = hémoglobine en grammes/100 ml - Ht = hématocrite en pourcentage - VGM = volume globulaire moyen en µ3 - GB = globules blancs par mm3.

(*) - valeurs extrêmes trouvées chez 7 enfants considérés comme étant à terme.

Pour le taux d'hémoglobine, les chiffres obtenus dans de nombreuses statistiques varient de 15, 8 à 17, 9 g. (moyennes obtenues à partir des séries d'enfants allant de 22 à 414 (*)).

Il apparaît donc, par rapport aux données normales de l'hémogramme chez l'adulte une élévation de toutes les données hématimétriques :

a) - une polyglobulie (nombre minimum de globules rouges /mm3 = 5 100 000)

b) - un hématocrite supérieur (53 %) - chiffre minimum

c) - un taux d'hémoglobine plus élevé . $>$16 g/100 ml

d) - une macrocytose : volume globulaire moyen minimum de 106 µ3

e) - une hyperleucocytose : plus de 10 000 globules blancs/mm3

Chez le prématuré, les chiffres sont différents :

	Guest (7)	Scientific Publication (h)	Acta Pediatrica Scandinavica (a)
GR	4 660 000 ± 450 000		4 900 000
Hb	17,5 ± 1,6		19
Ht	53,3 ± 4,1	étalement entre 44,1 et 67,5 (prématurés de 222 à 270 jours)	prématurés moyens
VGM	117		

Petits prématurés
7 mois 1/2

Ces chiffres inférieurs à ceux trouvés chez le nouveau-né à terme s'expliquent par la physiologie de l'hématopoïèse in utéro dont nous allons rappeler quelques éléments.

II - HEMATOPOIESE IN UTERO

On observe trois phases successives (5), (22), (31), (39) dans le développement des cellules sanguines chez l'embryon.

1 - Stade mésoblastique :

Dès le 19e jour de gestation, on a pu observer la présence de cellules sanguines dans le mésenchyme sous forme d'îlots.

Les cellules externes de ces îlots donnent naissance aux cellules constituant les parois des premiers vaisseaux sanguins, alors que les cellules centrales seront les premiers hémocytoblastes. Ceux-ci sont décrits comme des cellules possédant un assez grand noyau avec une trame chromatinienne lâche et plusieurs nucléoles. Le cytoplasme est basophile; les mitochondries sont absentes ou extrêmement petites (c'est ce dernier point qui les distingue des lymphocytes dont les mitochondries sont grandes et allongées en bâtonnet).

Les cellules souches sont en petit nombre et difficiles à identifier sur des frottis. Elles sont fragiles et aisément lysées.

Elles portent des noms différents suivant les auteurs :

- 1ères cellules migrantes (Jaxer)
- hématogonies (Mollier)
- grands lymphocytes (Maxinow)
- Hémocytoblastes, hémohistioblastes etc...

Une théorie monocellulaire fait de "l'hémocytoblaste" la cellule souche unique de tous les éléments cellulaires sanguins alors qu'une théorie polycellulaire affirme qu'à chaque élément sanguin correspond un précurseur complètement différencié.

Cette période mésoblastique de l'hématopoïèse a une durée indéterminée. Il semble qu'elle ne dépasse pas la fin du 3e mois de grossesse.

2 - Stade hépatique :

Il débute chez l'embryon au 35e jour de gestation (embryon de 5 - 7 mm) et constitue la source principale des cellules sanguines jusqu'au 6e mois foetal. Cependant, cet organe continue à produire des éléments tout au long de la grossesse et jusqu'à la fin de la première semaine post-natale.

Vers le 3e mois, le thymus et la rate jouent aussi un rôle dans l'hématopoïèse, mais de courte durée, et quantitativement, de faible importance. Cependant dans la première semaine de vie post-natale, on a retrouvé des cellules d'origine splénique.

3 - Stade myéloïde :

Cette période commence pendant le 4e ou 5e mois de la grossesse.

L'activité hématopoïétique de la moelle osseuse augmente pendant toute la fin de la grossesse et la moelle devient le site exclusif de fabrication des cellules sanguines 2 à 3 semaines après la naissance.

(voir courbe ci-après).

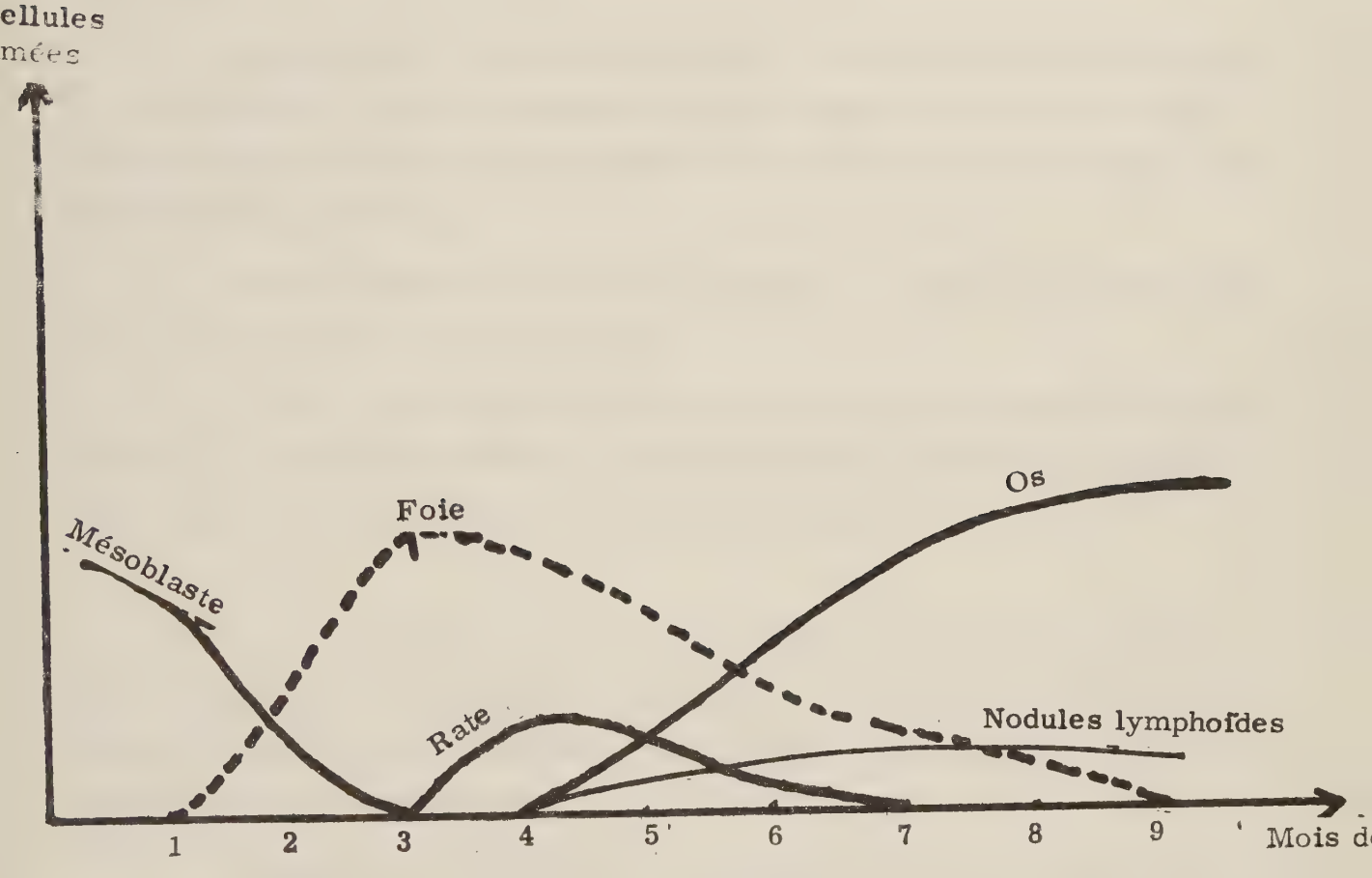
A - ERYTHROPOIESE

Très tôt chez l'embryon, les hémocytoblastes donnent naissance à des mégaloblastes (nommés ainsi en raison de leur ressemblance avec les cellules observées dans l'anémie de Biermer). Ce sont de grandes cellules avec un cytoplasme polychromatophile, un noyau à chromatine nuageuse ou perlée contenant un ou plusieurs nucléoles.

Les cellules engendrées par ces mégaloblastes sont de grands érythrocytes de forme irrégulière (parfois en cloche).

L'érythropoïèse commence vers la sixième semaine et au milieu du troisième mois, 90 % des cellules sanguines circulantes sont de grands érythrocytes :

- embryon de 5 à 8 mm : 367 000 cellules / mm3 - 92 % de grands érythrocytes.



Courbe de formation des éléments sanguins dans les différents sites pendant la grossesse.

Le développement se poursuivant, ces grands érythrocytes sont peu à peu remplacés par des cellules plus petites, de la lignée érythroblastique définitive.

Au début de la vie embryonnaire, le nombre de globules rouges est inférieur à celui d'un enfant à terme. Le volume globulaire est, par contre, plus élevé.

Puis le nombre d'hématies s'accroît, d'abord rapidement au début de la vie foetale, puis plus lentement. Dans le même temps, leur taille diminue et ainsi la concentration moyenne corpusculaire hémoglobinique reste relativement constante.

Il existe beaucoup d'hématies nucléées. A 12 semaines, par exemple, il y en a 10 000 à 100 000/mm3.

A terme, on trouve environ 0,2 % de cellules nucléées (pourcentage calculé par rapport au chiffre de globules rouges), ce qui est un taux faible par rapport au chiffre trouvé en début de vie foetale.

La moelle osseuse et la rate constituent un environnement idéal pour la formation d'hémoglobine et de globules rouges. Ces tissus contiennent des capillaires artériels sans anastomoses se jetant dans un riche plexus de veines sinusoïdes.

La lenteur de la circulation et la stase sanguine font régner une pression relativement élevée de CO_2 qui est un facteur de première importance pour l'élaboration de l'hémoglobine et la formation de globules rouges.

Pendant la vie foetale, les différents éléments de l'hémogramme varient de façon très importante. Par exemple, l'hématocrite passe de 33 % à 47 % entre 12 et 34 semaines de gestation. Pendant la même période l'hémoglobine passe de 8 à 15 g/100 ml, les hématies de 1 500 000 à 4 400 000/mm3 alors que le volume globulaire moyen passe de 180 à 118 u3.

VARIATION DE L'HEMOGRAMME
entre 12 et 34 sem. de gestation
(d'après Oski et Naiman)(22)

Age (sem.)	Hb g/100ml	Ht %	VGM µ3	CMH ɣ ɣ	CCMH %	GR. 10^6 /mm3	Réticulo- %	Dm µ	% cell. nucléées
12	8-10	33	180	60	34	1,5	40	10,5	5-8
16	10	35	140	45	33	2	10-25	9,5	2-4
20	11	37	135	44	33	2,5	10-20	9	1
24	14	40	123	38	31	3,5	5-10	8,8	1
28	14,5	45	120	40	31	4	5-10	8,7	0,5
34	15	47	118	38	32	4,4	3-10	8,5	0,2

B - GRANULOPOIESE

Chez l'embryon de 7 semaines, on a observé l'apparition d'éléments blancs sanguins dans le parenchyme de la rate et dans certains tissus tels que les méninges, le mésentère et le stroma des plexus lymphatiques.

La formation de granulocytes dans la rate est très active au début, puis au 5e mois, les lymphocytes remplacent les granulocytes.

Il a été prouvé qu'à cette période, le relais est pris par la moelle de la clavicule (1èr os à produire des éléments blancs).

Thomas et Yoffrey (1962) et Playfair et coll. (1963) ont montré qu'il y a peu de granulocytes chez l'embryon dans la première moitié de la grossesse (environ 1000/mm3 pendant cette période.

Pendant le dernier trimestre, le nombre des granulocytes augmente rapidement, et à la naissance, il est plus élevé que chez l'adulte (plus de 10 000 généralement).

Les chiffres extrêmes se situant entre 3600 et 45000. Ces chiffres maxima baissent rapidement en 2 ou 3 jours.

C - LYMPHOPOIESE

La lymphopoïèse commence pendant la 8e semaine du développement de l'embryon dans les plexus lymphoïdes, puis dans le thymus, enfin dans les ganglions lymphatiques vers le 3e mois de grossesse.

Vers la 20e semaine de grossesse, on trouve environ 10 000 lymphocytes / mm 3. Ce nombre décroît doucement pendant la 2e moitié de la vie intra-utérine et atteint 3000/mm3 à la naissance.

D - MEGACARYOCYTES

Entre la 5e et la 6e semaine de gestation, des mégacaryocytes sont retrouvés dans la membrane vitelline, le foie et la rate (où on en retrouve jusqu'à la fin de la grossesse).

L'origine des mégacaryocytes a été diversement attribuée aux hémocytoblastes, au S.R.E. ou aux histiocytes.

En dehors de la vie intra utérine, les lieux où les mégacaryocytes donnent naissance aux plaquettes sont les poumons et la moelle osseuse.

III - EVOLUTION DE L'HEMOGRAMME DANS LES JOURS SUIVANT LA NAISSANCE

1 - LIGNEE ROUGE

A - Nouveau-né à terme :

Cette évolution est mise en lumière dans les tableaux suivants :

	Sang cordon	1er jour	3e jour	7e jour	11e jour
Réticulocytes	3 à 7%	3 à 7%	1 à 3 %	0 à 1%	0 à 1 %
Hb	16,8g /100 ml	18,4	17,8	17	16,8
Ht	53 %	58	55	54	52
Numération	5,25 M	5,8	5,6	5,2	5,1
VGM	107 u3	108	99	98	96
CMH	34 γγ	35	33	32,5	31,5
CCMH	31,7 %	32,5	33	33	33

(d'après Oski-Naiman - Nouveau-né à terme)

	1er jour	2-3e jour	4e - 8e jour	9e à 13e jour
Hb	19,5 ± 5,0	19,0	18,3 ± 4	16,5
Ht	54 ± 10	53,5	52,5	49
Numération	5,1 ± 1,0	5,1	5,1	5,0
VGM	106	105	103	98
ϕ corpusc.	8,6	8,6	8,6	8,6

Acta pediatrica Sc. 1968, vol. 57 - Nouveau-né à terme

Chez le nouveau-né à terme, il se produit donc dans la première semaine de vie, une chute d'environ 1 g d'hémoglobine pour 100 ml et 400 000 globules rouges par mm3 (d'après Oski et Naiman). L'hématocrite dans le même temps baisse de 2 à 4 % suivant les auteurs.

Cette période post-natale est caractérisée par une destruction normale ou à peine augmentée de globules rouges (survie normale de 100 - 120 jours) soit environ 0,8 % d'hématies détruites par jour (en nombre absolu 40 000 globules rouges détruits pour une numération de 5 000 000 /mm3) (31) (36).

L'activité hématopoïétique est stationnaire ou légèrement diminuée.

Les modifications sont habituellement régulières et progressives et aboutissent à un équilibre hématopoïétique adapté aux conditions de vie extra-utérine.

La chute en hémoglobine représente un ajustement graduel à une saturation en oxygène qui augmente dans le sang, lorsque le poumon remplace le placenta comme source d'oxygène (accompagné d'un remplacement de Hb foetale par Hb adulte).

Il semble que l'embryogénèse cesse lorsque la saturation d'O_2 dans les veines ombilicales passe de 65 % à 95 % quelques heures après la naissance. La formation des globules rouges reste à un niveau minimum jusqu'à ce que le chiffre d'hémoglobine atteigne 12 g environ, stade auquel la régénération commence.

Cette régulation par le niveau d'oxyhémoglobine dans le sang laisse supposer que, durant la période néo-natale, la chute au dessous de 11, 12 g d'hémoglobine induit une activité hématopoïétique, cependant qu'une augmentation à plus de 12 g tend à ralentir l'activité de la moelle osseuse (31, 35, 2, 7, 13).

Concentration d'Hb (N) dans le cordon d'après différents auteurs :
Nouveau-nés à terme

	Nbre observat.	Hb	Min.	Max
Mollison - 1951	134	16,6		
Mollison - 1942	52	16,35	13,7	18,95
De Marsh - 1941	22	15,90	12,6	21,1
Dochain et coll 1953	40	17,9	14,4	21,6
Marks et coll 1955	221	16,9	12,3	22
Guest et coll 1957	59	17,1	13	25
Mac Kay 1957	60	17,4		
Roth et coll 1957	414	16,7	11,2	26,6
Mean		16,8		
Brody 1960		15,81	11,7	19,97
Walker et coll.1953	145	16,5		

Noter que Hb dans cordon ombilical est de 0,5 g/100 ml plus élevée que dans les veines ombilicales.

B - Prématuré :

Chez le prématuré, les chiffres varient en fonction du degré de prématurité. Les prématurés de moins de 7 mois 1/2 ont un nombre de globules rouges nettement inférieur à celui des nouveau-nés à terme.

4 660 000 ± 450 000 (d'après Guest - 7).

Les prématurés de plus de 7 mois 1/2 ont parfois une polyglobulie plus marquée que l'enfant à terme.

Le transfert du sang placentaire dans le corps du nouveau-né après la naissance doit produire un effet relativement plus important chez le prématuré que chez le nouveau-né à terme, notamment lorsque le cordon est clampé avec retard et que le passage maximum de sang est obtenu par ce moyen.

Tous les enfants de cette statistique (voir tableau ci-après) étaient normaux, mis à part la prématurité. Ils étaient nés de mères saines et sans complications d'accouchement, ni de délivrance. Leurs cordons avaient été clampés après l'arrêt des pulsations (environ 5 minutes après la naissance).

D'après Guest (7), expérience sur 15 prématurés, les valeurs de l'hématocrite et de l'hémoglobine sont à peu près similaires à celles de l'enfant à terme.

On a essayé d'établir un rapport entre l'hématocrite veineux et le poids du corps. Le chiffre trouvé est de 0,87 et les auteurs de cette étude assurent que ce rapport est valable aussi bien chez les enfants nés à terme que chez les prématurés.

Quant aux réticulocytes, voici les valeurs trouvées sur une série de 16 prématurés (31) :

1er jour : variation de 15 à 45 %
2e jour : variation de 7 à 33,5 %
4e jour : variation de 21 à 22 %
5e jour : 15 %

Porcs	Poids	Longueur	Age (jours)	Ht%
222j	1660g	42cms	3	46.3
230	1960	42	1	50.7
235	1920	44	2	62
235	1630	43	0	44.1
238	2020	44	1	52
252	2370	46	1	51
243	1970	42	2	60.1
245	1950	45	2	49.2
245	2100	46	1	51.7
247	2400	45	0	64
249	2300	46	0	61.8
252	2190	46	2	61.3
260	2620	48	2	67.5
261	2680	47	2	67.5
261	2370	48	1	62.5
263	3410	50	0	55.6
264	2230	47	3	60.1
270	3720	51	2	67.2
273	4500	53	0	54.2
279	4070	53	2	46.8
282	3130	48	3	57.9
285	3710	50	2	52.2
[illegible]	4290	54	0	57.6
291	3670	50	1	53.2
292	3410	50	3	52.2
292	4510	51	1	57.6
295	3810	51	2	52.7

Hématocrite Veineux déterminé par la méthode de microcapillarité internationale centrifuge MB

Blackwek Scientific Publications
Oxford 1959 3rd Ed.

L'évolution des différentes valeurs de l'hémogramme chez le prématuré dans les jours qui suivent la naissance semble similaire à l'évolution observée chez le nouveau-né à terme (30).

L'hématocrite et le nombre de globules rouges augmentent dans les 6 premières heures, puis entre 7 et 10 jours, on retrouve les valeurs obtenues dans le sang du cordon.

Vers le 2e 3e mois, le taux d'hémoglobine et des globules rouges de l'enfant prématuré est plus bas que celui du nouveau né à terme (de 1 g ou plus suivant le poids de naissance).

Cette différence s'efface progressivement et disparaît vers l'âge de 1 an environ.

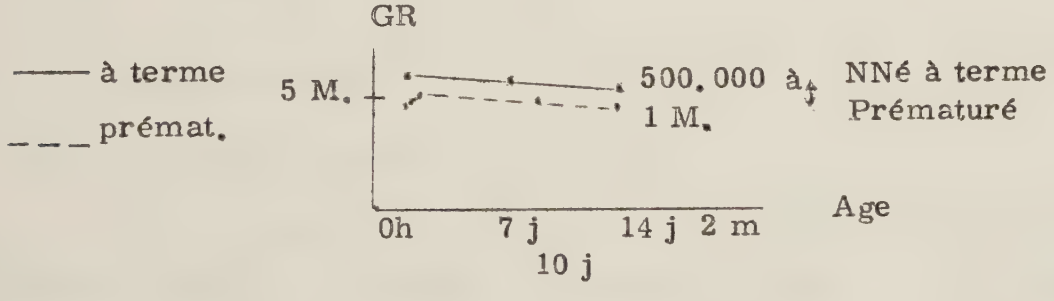
Le volume globulaire moyen du prématuré est, par contre nettement supérieur au volume globulaire moyen de l'enfant né à terme.

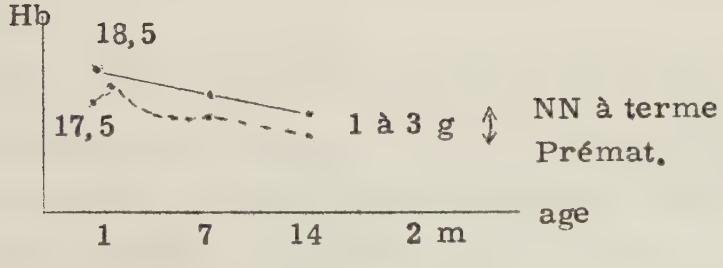
106 à 108 µ3 chez le nouveau-né à terme (Oski Naiman - 22)

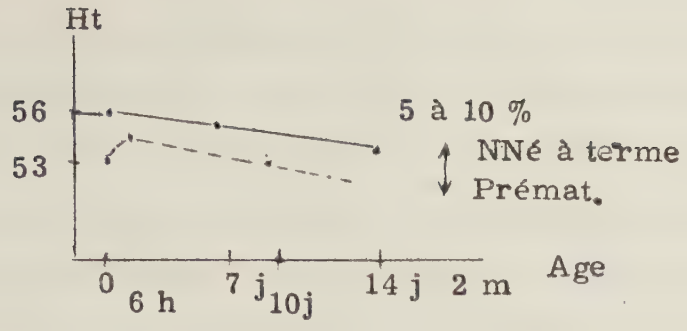
117 µ3 chez le prématuré (Guest - 7)

120 µ3 chez le prématuré (Oski Naiman - 22).

Quelques courbes pour comparer les chiffres à la naissance et leur évolution chez le nouveau-né à terme et le prématuré.







C - Quant aux enfants post-matures, des études ont été faites sur le taux d'hémoglobine à la naissance (35).

Il existe une augmentation nette de ce taux si l'enfant naît après terme :

- 40 semaines de gestation : 16,5 g Hb/100 ml
- 42 semaines de gestation : 18,0 Hb/100 ml
- 43 semaines de gestation : 18,8 Hb/100 ml

L'augmentation moyenne de la concentration en hémoglobine est approximativement de 1,3 g pour 100 ml entre la 38e et la 40e semaine.

Le taux d'hémoglobine continue à monter chez les enfants nés après la 40e semaine de gestation. Il semblerait que ce soit le résultat d'un défaut progressif d'oxygénation.

2 - LIGNEE BLANCHE

A - Nouveau-né à terme : (10-1-36)

A la naissance, le chiffre des globules blancs varie de 9000/mm3 à 30 000 /mm3. La moyenne peut approximativement se situer entre 15 000 et 20 000.

A la fin de la première semaine la moyenne est d'environ 12 000.

Pendant les premiers jours de vie, il y a un pourcentage assez important de neutrophiles (61 % environ avec une déviation vers la gauche du fait de 20 à 40 % de polynucléaires neutrophiles non segmentés).

On peut, occasionnellement voir des myélocytes et des promyélocytes. Les métamyélocytes atteignent 5 % des globules blancs pendant les 24 premières heures de la vie. On ne voit pas de myéloblastes.

Entre le 4e et le 6e jour de vie, le lymphocyte devient la cellule prépondérante et il en est ainsi jusqu'à 4 ans. Une monocytose est aussi décelée pendant la première semaine de vie (10 % est un chiffre courant).

(voir tableau page 16).

B - Prématurés :

Les prématurés ont une numération de globules blancs légèrement plus basse (Lichteinstein 1917 - Burrell 1952).

Pendant les premières heures de la vie, on observe une légère augmentation du nombre de globules blancs (comme on avait noté une augmentation de globules rouges). Cela serait le reflet d'une hémo-concentration, phénomène que l'on peut rencontrer aussi chez l'enfant né à terme.

Le niveau des éosinophiles est très bas, Burrell ne trouve pas d'éosinophiles le premier jour de la vie chez les enfants pesant moins de 2.250 gr. Dans les jours qui suivent, il observe une augmentation allant jusqu'à 900 ou 1500 éosinophiles par mm3. Il note également une éosinopénie chez les prématurés dont l'évolution n'est pas satisfaisante et chez ceux qui mourront. Le jour de la mort, il y a une absence complète d'éosinophiles.

Quant au volume sanguin (31, 33) la valeur moyenne est de
85 ml/kg à terme,
108 ml/kg chez les prématurés (ceci en raison d'un excèdent de plasma).

Après le 2e mois de vie ce chiffre se situe autour de 75 à 80 ml/kg.

Des études faites au Cr 51, chez 27 nouveau-nés de 222 à 295 jours de gestation, montrent une corrélation entre le volume globulaire total et l'âge de la grossesse. Après 230 jours de vie intra-utérine, le volume des

A G E	Naissance			7e jour			14e jour		
	Moyen.	Eventail	moy.%	Moyen.	Eventail	Moy.%	Moyn.	Eventail	moy. %
Leucocytes	18100	9 à 30000	-	12200	5 à 21000	-	11400	5 à 20000	-
Total	11000	6 à 26000	61	5500	1,5 à 10000	45	4500	950	40
Poly	9400		52	4700		39	3900		34
Neutrophiles Band	1600		9	830		6	630		5,5

Globules blancs et pourcentage de neutrophiles pendant les 2 premières semaines de la vie chez l'enfant né à terme.

globules rouges varie entre 45 et 100 ml. Après 230 jours de gestation, il varie de 120 à 190 ml. La source de cette grande variation provient de la difficulté à déterminer exactement l'âge de la grossesse et des variations dans la quantité de transfusion maternelle (33).

Il apparaît, à la lumière de ces données de la littérature, que les valeurs moyennes obtenues, diffèrent singulièrement d'un auteur à l'autre.

- Globules rouges :

5 millions 8 /mm3	Oski Naiman
5 millions 1 ± 1 /mm3	A.P.S.

- Hématocrite :

54 %	Oski Naiman
58 %	A P S

- Hémoglobine :

15,8 g/100 ml	Brody
17,9 g/100 ml	Dochain
18,4 g/100 ml	Oski Naiman

D'autre part, chez un même auteur, l'étalement est extrêmement important.

- Hématocrite :

de 53,2 à 57,6 (enfants considérés à terme. Sc. Pub. Oxford)(h)

- Hémoglobine :

de 12,6 à 21,1	de Marsh (22 observations)
de 12,3 à 22	Marks (221 observations)
de 13 à 25	Guest (59 observations)

- Globules blancs :

de 9000 à 30 000 /mm3 (Acta Ped. Sc.)(a)

Ces variations sont le résultat de l'influence de plusieurs facteurs sur les différents éléments de l'hémogramme.

Facteurs influencant le tableau hématologique à la naissance et dans les jours qui suivent :

A - Lieu de prélèvement

B - Techniques employées

C - Heure du prélèvement

D - Horaire du clampage du cordon (8)

E - Incidence des transfusions foeto-maternelles et materno-foetales.

A - Lieu du prélèvement (22)

Il peut être capillaire ou veineux. Dans le premier cas, on pique généralement le talon ou l'orteil. On a remarqué que la concentration en hémoglobine est plus importante dans le sang capillaire que dans le sang veineux.

Ottinger et Mills (1942) ont fait des travaux portant sur des enfants de quelques heures.

Sang capillaire : 20,3 g/100 ml

Sang veine jugulaire : 16,7 g/100 ml

Chez certains enfants, la différence peut aller jusqu'à 8 grammes.

Au 5e jour de vie, ils observent une différence d'environ 12 % en faveur du sang capillaire.

Valquist (1941) a observé une différence de concentration en hémoglobine de 10 % environ entre le sang du talon et celui de la veine fémorale au même moment. Au 6e jour, il obtient une différence de 2,5 %. Mollison en 1961 observe, lui, une différence de 5 %.

La cause de ces différences importantes est la stase sanguine qui existe dans les vaisseaux périphériques, du fait d'une circulation ralentie, "paresseuse", il y a alors, transsudation plasmatique, qui serait responsable de la divergence entre les résultats des ponctions faites dans des endroits différents.

Ces différences peuvent être réduites en rechauffant les extrémités avant de les piquer. On obtient alors un meilleur écoulement sanguin.

D'autre part, les valeurs capillaires ne peuvent être comparées à celles obtenues dans le sang veineux du cordon. Aussi, lorsqu'on recherche les variations de concentration en hémoglobine pendant la première semaine de la vie, il est préférable de faire un prélèvement veineux toutes les fois que cela est possible.

Gairdner et coll. (1958) ont prouvé que le choix de la veine est sans importance, car, par prélèvement jugulaire et fémoral, les résultats sont tout à fait identiques.

De même, il existe des variations importantes dans le chiffre de l'hématocrite et des globules rouges entre sang capillaire et sang veineux du cordon. Le nombre d'hématies et l'hématocrite dans le cordon représentent 80 % environ des chiffres obtenus par prélèvement capillaire.

Source	Hémoglobine			Hématocrite			Globules rouges		
	Moy.	DS	x-2DS	M	DS	x-2DS	M	DS	x-2DS
Cordon	15,7	1,4	12,9	51,7	4,7	42,8	4,39	0,4	3,59
Capillaire	19,4	2,3	14,8	65,3	8,6	48,1	5,32	0,65	4,02

A trois semaines de vie, les valeurs obtenues par prélèvement capillaire et veineux sont superposables.

B - Techniques employées (g) - (15)

1 - La numération des globules rouges peut se faire soit :

- par la méthode de l'hémocytomètre utilisant 1 ou 2 pipettes de dilution et une ou 2 chambres de lecture,

- soit par la méthode utilisant un compteur électronique et permettant la lecture "automatique" du nombre d'hématies.

2 - La numération des globules blancs obéit aux mêmes principes que celle des hématies :

- hémocytomètre avec un liquide de dilution approprié et une pipette spéciale,

- compteur électronique.

3 - La valeur de l'hématocrite :

Etudiée sur sang hépariné, centrifugé :

- soit dans un tube de Wintrobe
- soit dans des microtubes capillaires (microméthode)
- soit par méthode éléctronique,

4 - Le taux d'hémoglobine :

Se mesure soit par des techniques colorimétriques, soit par des techniques de photocolorimétrie comparant l'intensité de coloration d'une solution de l'hémoglobine du sang étudié par rapport à celle d'une solution étalon (obtenue dans les meilleures conditions par transformation en cyanméthémoglobine).

- Pourcentage d'erreur selon les techniques employées :

Technique	%	
Hémocytométre		
- 1 pipette	16	Hématies
- 2 pipette	11	
Electronique	2	
Photocolorimétrie	5	Hémoglobine
Spectrophotométrie	2	
Wintrobe	1	
Microméthode	2	Hématocrite
Electronique	2	

C - Heure du prélèvement :

Suivant l'heure à laquelle le prélèvement a été fait, les valeurs obtenues pour les hématies, l'hématocrite et l'hémoglobine, sont différentes.

En effet, pendant les premières heures de vie, on observe une augmentation de la concentration en hémoglobine, qui provient partiellement de la transfusion materno-foetale. La répartition du volume sanguin total se modifie très rapidement après la naissance : il y a une diminution du volume plasmatique tandis que le volume des globules rouges reste identique. (Usher 1963). Il en résulte une augmentation du nombre d'hématies par mm3, du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite, surtout visible chez le prématuré.

Gairder et coll. (1958) ont montré que le taux d'hémoglobine augmente très rapidement après la naissance, même quand le cordon est clampé aussi vite que possible. Ils ont noté que l'hémoglobine augmente de 16,6 g/100 ml à 19,1 g/100 ml pendant une période de 8 heures. Au même moment, la concentration du plasma en protéines varie de 6,5 à 7 g/100 ml.

Quoi que cette augmentation d'hémoglobine après la naissance semble être un phénomène général, l'importance de cette montée dépend de la quantité de sang transfusé par le placenta.

D - Horaire du clampage du cordon (22), (32), (33)

Depuis que Darwin (1801) a écrit : "une chose très mauvaise pour l'enfant est la ligature et la section trop précoce du cordon...", de nombreux auteurs ont tenté d'évaluer le surplus de masse sanguine qu'un enfant peut recevoir si le clampage du cordon est différé.

Des mesures ont été faites en pesant le nouveau-né (Haselhorst 1929, Allmeling 1930) et en évaluant le volume sanguin ou la quantité supplémentaire de sang que peut fournir le placenta (de Marsh et coll. 1942).

Dans tous les cas, on a retrouvé qu'une quantité considérable de sang placentaire peut être transmise à l'enfant, ou être bloquée dans le placenta selon le délai de clampage du cordon.

L'influence du délai de clampage se poursuit pendant la première semaine de la vie et même, selon certains auteurs, pendant la première année en raison des variations du stock de fer qu'il a impliqué.

A la naissance, le volume sanguin de l'enfant peut se trouver accru de 61 % par vidange complète des vaisseaux placentaires avant le clampage du cordon (Usher 1963), on estime que les vaisseaux placentaires contiennent 75 à 125 ml de sang (1/4 à 1/3 du volume sanguin total de l'enfant).

La prise de poids peut aller de 0,8 à 5 % du poids du corps (si la masse sanguine équivaut environ à 10 % de ce poids).

Dans des conditions normales, environ le quart de la transfusion sanguine placentaire peut se faire durant les quinze premières secondes de vie et la moitié à la fin de la 1ère minute de vie.

Gunther (1957) a effectué des mesures répétées du poids de l'enfant dans les minutes qui suivent la naissance, de sorte qu'il peut étudier, non seulement les apports de sang, mais aussi les phénomènes influençant cet apport sanguin.

Le début des mesures se situe 10 à 20 secondes après la naissance, l'enfant se trouvant au niveau de la vulve, aucune manoeuvre n'étant effectuée dans le but d'exprimer le sang du cordon.

De cette étude ressort :

1 - L'effet des contractions utérines sur la prise de poids :

2 - Le rôle des pulsations du cordon : après leur arrêt, le poids demeure pratiquement stable.

3 - L'influence de la position de l'enfant : les enfants placés au dessous du niveau du placenta continuent à recevoir du sang. Placés au dessus, ils saigneront dans le placenta (la perte de poids étant de 25 g environ).

4 - Le cri de l'enfant : le premier cri augmente la résistance des vaisseaux pulmonaires. Il en résulte que le clampage effectué avant la première respiration provoque une transfusion placentaire plus grande que chez les

enfants dont le cordon a été clampé après la première respiration (Gunther).

Cependant Usher et coll. n'ont pu démontrer qu'il existait une différence de volume sanguin chez les enfants âgés d'une 1/2 heure dont les cordons furent clampés avant ou après la première respiration.

Usher a trouvé que chez les enfants dont le cordon avait été clampé tardivement, la moyenne du volume sanguin était de 93 ml/kg.

Les résultats des observations faites sur les transfusions placentaires sont donc variables d'un auteur à l'autre. Ceci est dû aux différentes techniques utilisées et à l'heure à laquelle les prélèvements furent faits.

Voici deux tableaux montrant l'influence du clampage du cordon sur l'hémoglobine et l'hématocrite.

	H B		AGE
	Cordon clampé tôt 1 mn	Cordon clampé tard 1 mn	
Philips 1941	15,6	19,3	20 - 30 heures
De Marsh et coll. 1948	17,4	20,8	3 jours
Colozzi 1954	14,7	17,3	72 heures
Landkowsky 1960	18,1	19,7	72-96 heures
	11,1	11,1	3 mois

	Groupe clampé tard (>1mn)			Groupe clampé tôt (<1 mn)		
	Hématocrite capill.		Veineux	Hématocrite capillaire		Veineux
	talon réchauffé	talon froid		talon réchauffé	talon froid	
1/2h	63 ± 1,94 11 cas	67 ± 1,6 11 cas	57,7 ± 1,58 11 cas	59,8 ± 1,48 11 cas	59,7 ± 1,65 11 cas	53,3 ± 1,42 11 cas
2 à 6 h	67 ± 1,6 17 cas	71 ± 1,11 17 cas	63 ± 1,18 17 cas	58,5 ± 1,9 11 cas	59,1 ± 1,78 11 cas	54,5 ± 1,72 11 cas
12 à 24h	61 ± 1,4 17 cas	64,4 ± 1,32 17 cas	57,8 ± 1,41 17 cas	52 ± 1,86 13 cas	54 ± 1,77 13 cas	48,8 ± 1,61 13 cas
3 à 5j	62 ± 0,85 15 cas	65,5 ± 0,88 15 cas	60 ± 1,28 15 cas	53,5 ± 1,76 16 cas	55 ± 1,74 16 cas	51 ± 1,55 16 cas

Après clampage tardif, on observe une montée de l'hématocrite capillaire dans les 6 premières heures, vraisemblablement due à la transsudation plasmatique dans les lits capillaires, suivie d'une chute entre la 12e et la 24 e heure.

Après clampage précoce, l'hématocrite capillaire reste stable pendant les premières heures, puis une légère chute est observée entre la 12e et la 24e heure.

Une différence marquée est observée entre les hématocrites veineux et capillaires après clampage tardif, durant les 5 premiers jours de vie. L'effet du réchauffement des pieds sur l'hématocrite est moins marqué si le cordon est clampé tôt.

L'incidence clinique du délai de clampage est difficile à apprécier. Bound et coll. ont affirmé une incidence diminuée de syndrome de détresse respiratoire lorsque le clampage du cordon avait été retardé. Par contre, Taylor ne trouve aucun bénéfice à retarder le clampage.

E - Incidence des transfusions foeto-maternelles et materno-foetales :

On a vu combien les valeurs de l'hémoglobine, de l'hématocrite et des globules rouges étaient variables chez les enfants apparemment normaux.

Il a été prouvé que dans 50 % des grossesses, quelques cellules foetales passent dans la circulation maternelle, soit pendant la gestation, soit pendant l'accouchement (à son début surtout).

Dans 10 % des grossesses, ces pertes transplacentaires sont de 0,5 à 40 ml de sang.

Dans 1 % les pertes sont supérieures et peuvent parfois atteindre 100 ml.

C'est la technique de Kleihauer qui a permis de déceler dans le sang maternel des quantités minimes d'hématies foetales. Cette technique repose sur la dénaturation acide, sur frottis sanguin, des hématies adultes, les hématies porteuses d'hémoglobine foetale restent intactes et l'on peut ainsi évaluer la quantité de globules rouges passés de l'enfant à la mère. Cette technique n'est valable qu'en l'absence d'incompatibilité de groupe entre la mère et l'enfant.

Lorsque la perte de sang a été importante par fuite dans la circulation maternelle, on observe une anémie et une réticulocytose élevée dès les premiers jours de la vie.

Beaucoup plus rarement des chiffres élevés de globules rouges, de l'hématocrite et du taux d'hémoglobine sont retrouvés (exemple - hémoglobine 21 à 26 g/100 ml).

Michael A. F. Jr et Mauer A. M. ont sélectionné 3 cas dont la pléthore néo-natale peut êtreattribuée à une transfusion materno-foetale.

Différentes hypothèses sont avancées pour expliquer ce transfert. Il s'agirait, pour plusieurs auteurs d'une anomalie anatomique du nouveau-né, mais rien n'a été prouvé.

oOo

MATERIEL ET METHODES

Nous avons étudié les hémogrammes effectués systématiquement chez tous les nouveau-nés admis à l'hôpital Trousseau entre Novembre 1969 et décembre 1970, soit 148 cas.

Les prises de sang ont été effectuées au moment de l'entrée le plus souvent, et dans la grande majorité des cas, au 1er ou 2e jour de la vie.

D'une manière générale, on ne possède qu'un seul hémogramme pour un enfant donné, ce qui prive notre étude de toute donnée évolutive.

- METHODES EMPLOYEES :

- Prélèvements capillaires (au talon.)
- Numération des hématies au compteur électronique,
- Dosage de l'hémoglobine au photocolorimétre selon la méthode de Drabkin.
- Mesure de l'hématocrite en microtube,
- Calcul :
  . du volume globulaire moyen,
  . de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine,
- Numération des leucocytes au compteur électronique, fréquemment vérifiée en cellule de Malassez,
- Formule sanguine (érythroblastes inclus)
- Numération des plaquettes.

Nous n'aborderons pas l'étude des plaquettes qui fait l'objet d'un travail mené parallèlement au nôtre.

Nous avons effectué une étude rétrospective des dossiers, pour recueillir des renseignements sur :

- les antécédents,
- les conditions de naissance,
- les données cliniques et biologiques.

Le tableau suivant met en évidence l'absence d'homogénéité de la population étudiée : celle-ci, recueillie dans un hôpital Pédiatrique, est en effet composée de nouveau-nés pathologiques hospitalisés soit en raison d'une souffrance néo-natale, soit en raison d'une grande prématurité dépassant les capacités de surveillance et de réanimation d'une maternité.

- MATERIEL

148 enfants :

92 garçons
56 filles -1/3 d'enfants dysmatures

Répartition selon le terme :

. 36 cas <7 mois
. 77 cas entre 7 mois et 8 mois 1/2
. 25 cas entre 8 mois 1/2 et 9 mois
. 10 cas 9 mois et au delà

Répartition selon le poids :

. 39 cas <1800 g
. 84 cas entre 1800 et 2500 g
. 35 cas 2500 g et plus.

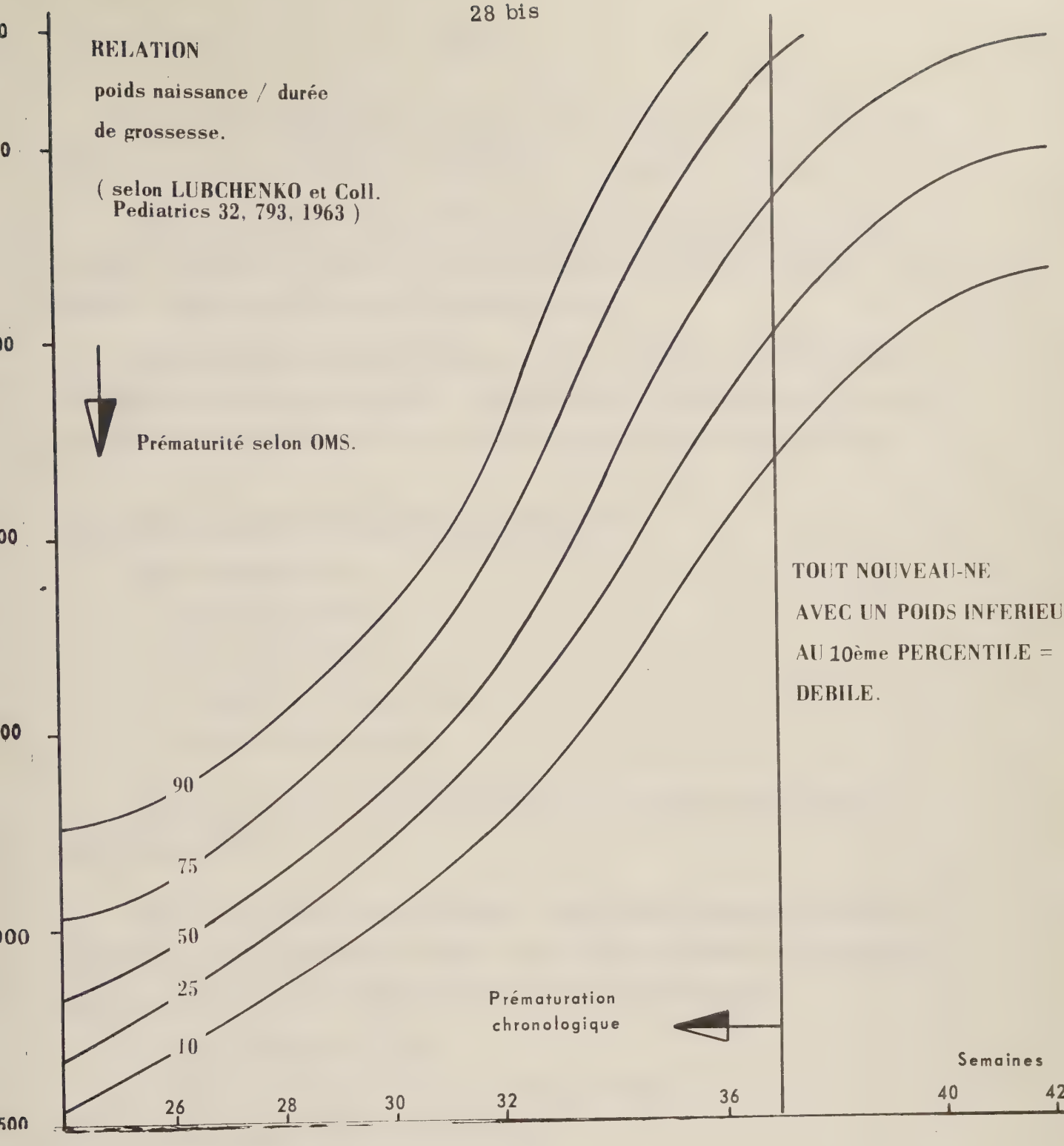
Nombre de cas	92 garçons	56 filles
Grossesse pathologique	18	12
Acct pathologique (siège, circulaire)	15	4
Césarienne	6	2
Rupture prématurée des membranes	9	3
Gemellité	13	4
Souffrance néo-natale	16	6
Morbidité — M.M.H. (*) ou D.R.I.	6	2 + 1 cas douteux
Morbidité — M.H.N.N.	4 + 1 cas douteux	1
Morbidité — Troubles respiratoires	26	6
Morbidité — Hémorragie méningée	6 + 1 cas douteux	1
Morbidité — Ictère	20	20
Morbidité — E.S.T.	5	2
Mortalité 8,8 %	10	3

Soulignons la proportion élevée d'enfants dysmatures (49 cas sur 148) si l'on en juge par les courbes de Lubchenko (v. page suivante).

D'autre part, on peut distinguer trois catégories d'enfants :

- 38 ayant une pathologie bien déterminée (25 %)
- 25 ayant une pathologie mal définie (17 %)
- 85 considérés comme normaux (58 %)

(*) - selon la dénomination internationale actuelle, nous appellerons DRI (DétresseRespiratoire Idiopathique) les membranes hyalines.


RELATION
poids naissance / durée
de grossesse.
(selon LUBCHENKO et Coll.
Pediatrics 32, 793, 1963)
Prématurité selon OMS.
TOUT NOUVEAU-NE
AVEC UN POIDS INFERIEU
AU 10ème PERCENTILE =
DEBILE.
90
75
50
25
10
Prématuration
chronologique
Semaines
26
28
30
32
36
40
42

Les renseignements concernant l'accouchement sont souvent incomplets et on ignore habituellement le délai de clampage du cordon.

Enfin les conditions de prélèvement ne sont pas toujours idéales et certains d'entre eux ont sans doute été effectués chez des enfants en hypothermie, sans réchauffement préalable du talon.

Tous ces éléments expliquent que cette étude n'ait pu être menée avec toute la rigueur souhaitable, mais elle reflète les conditions de travail de la pratique courante, et c'est à ce titre qu'elle nous a paru justifiée.

- COURBES DE GAUSS des différents paramètres :

Elles concernent le :

- nombre d'hématies,
- taux d'hémoglobine,
- la valeur de l'hématocrite,
- le nombre de leucocytes.

En ce qui concerne les leucocytes, on a construit une courbe de répartition globale.

Pour les paramètres de la lignée rouge, nous avons également construit des courbes partielles en fonction du poids (qui nous a paru un critère plus sûr que le terme), sélectionnant 3 catégories d'enfants :

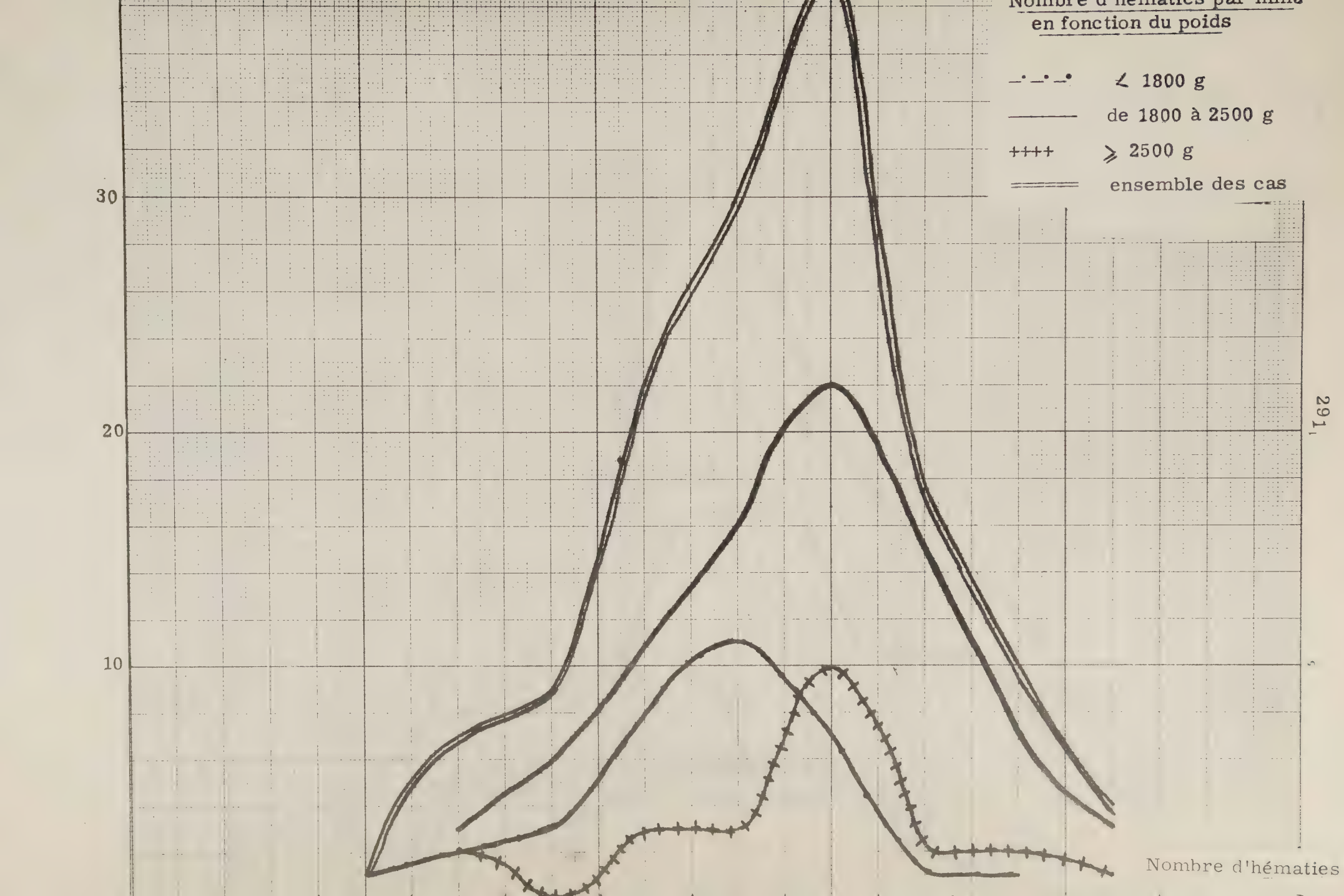
- poids inférieur à 1800 g
- poids situé entre 1800 g et moins de 2500 g
- poids supérieur ou égal à 2500 g.

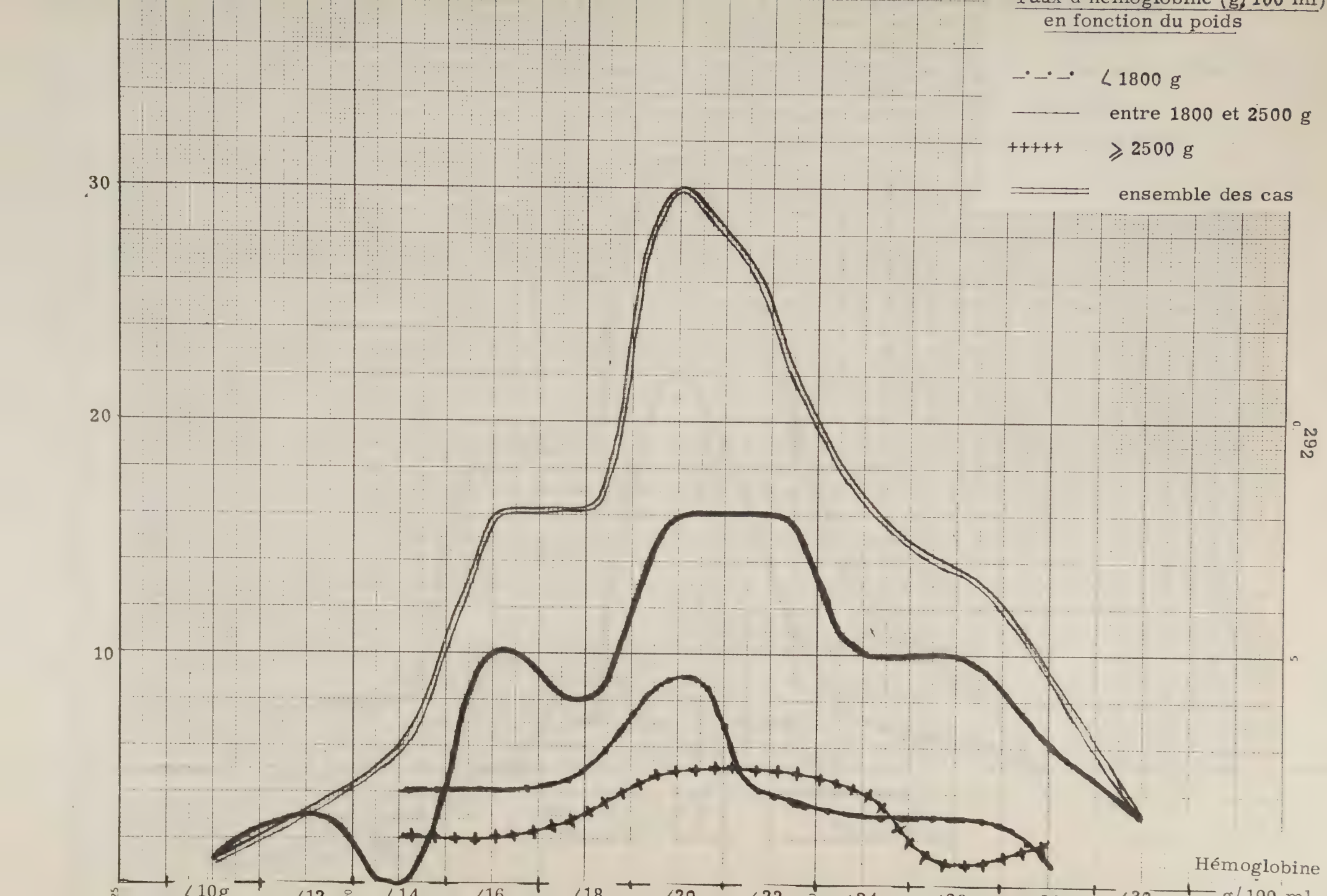
COMMENTAIRE

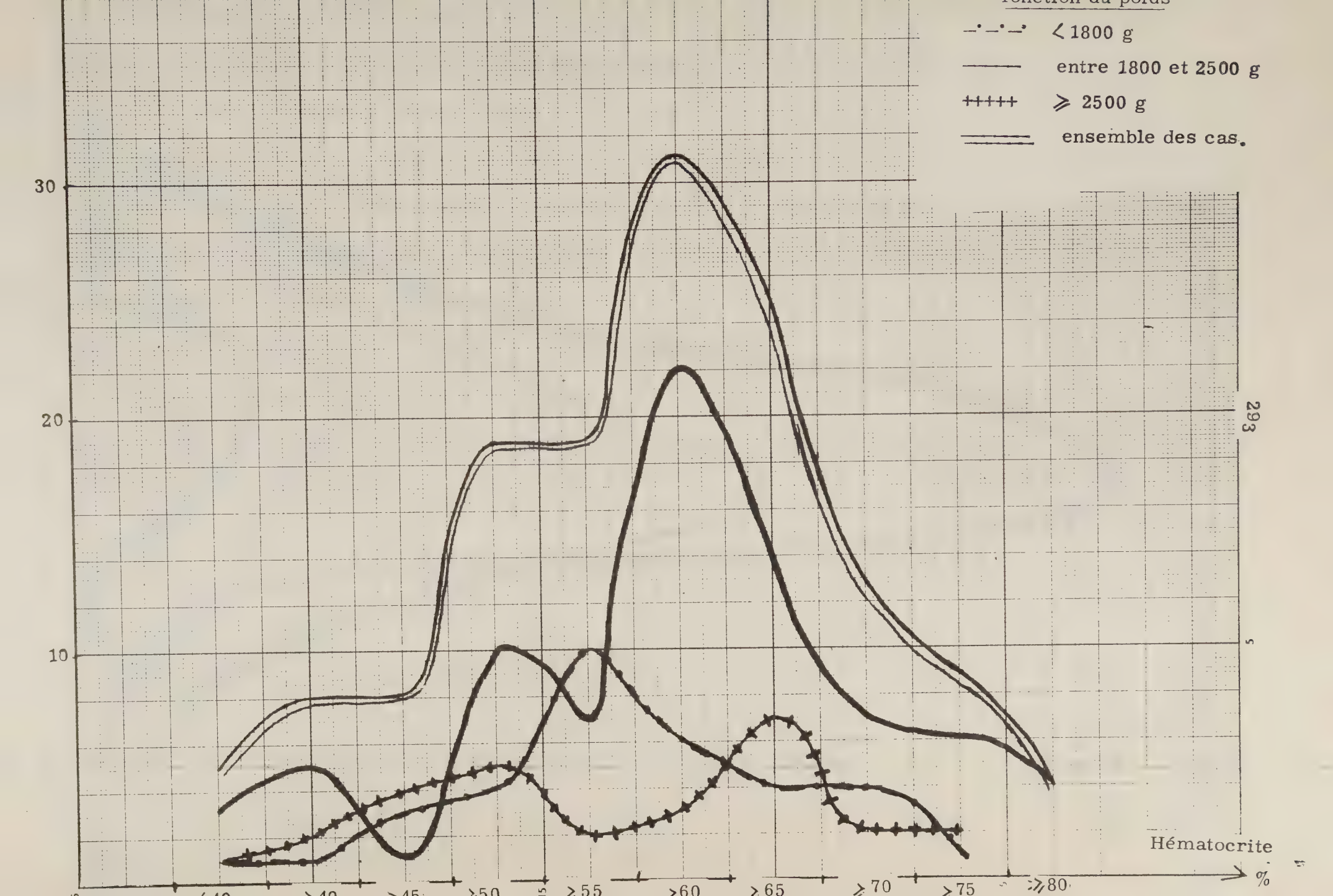
On remarque :

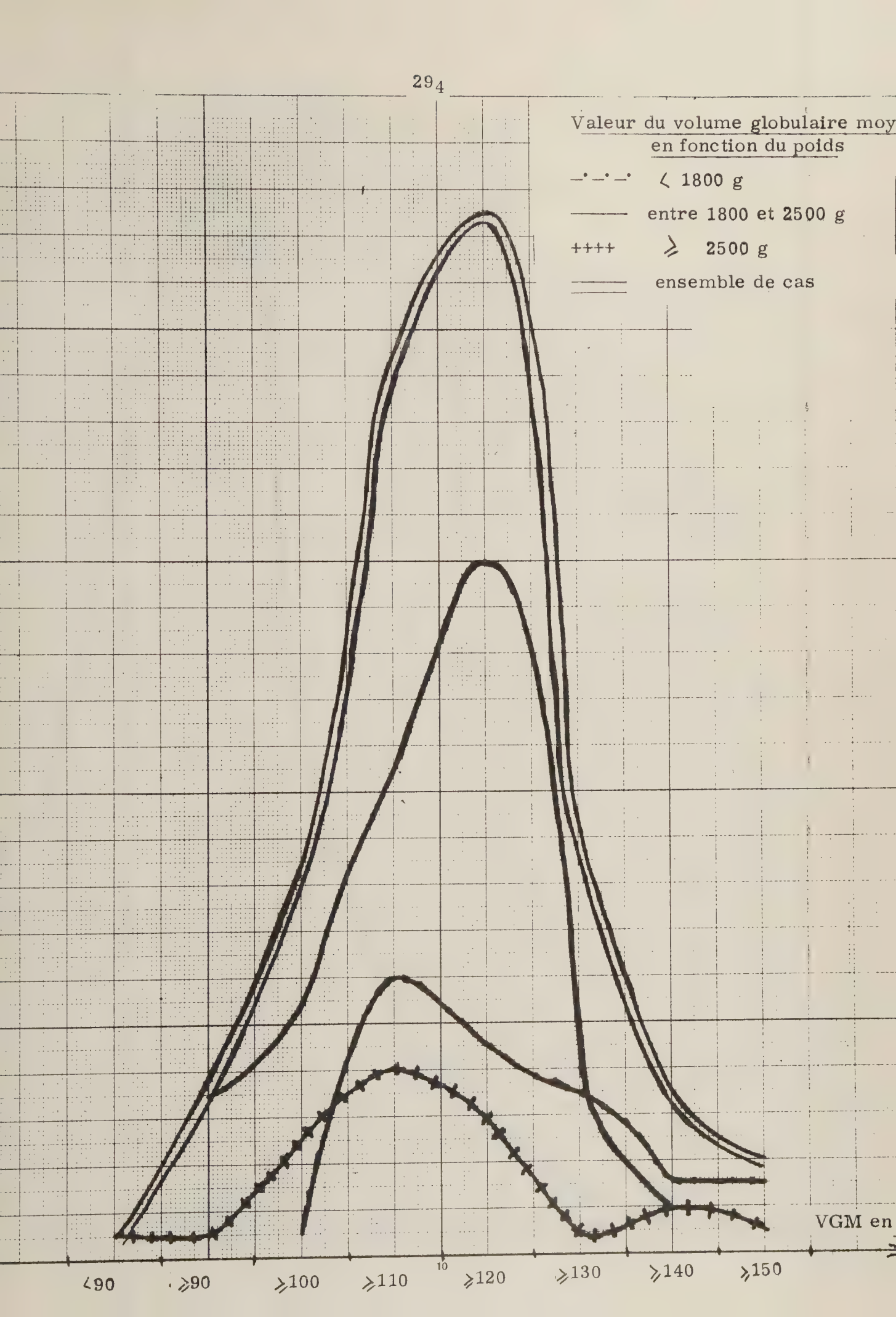
- une large dispersion des valeurs pour tous les paramètres.

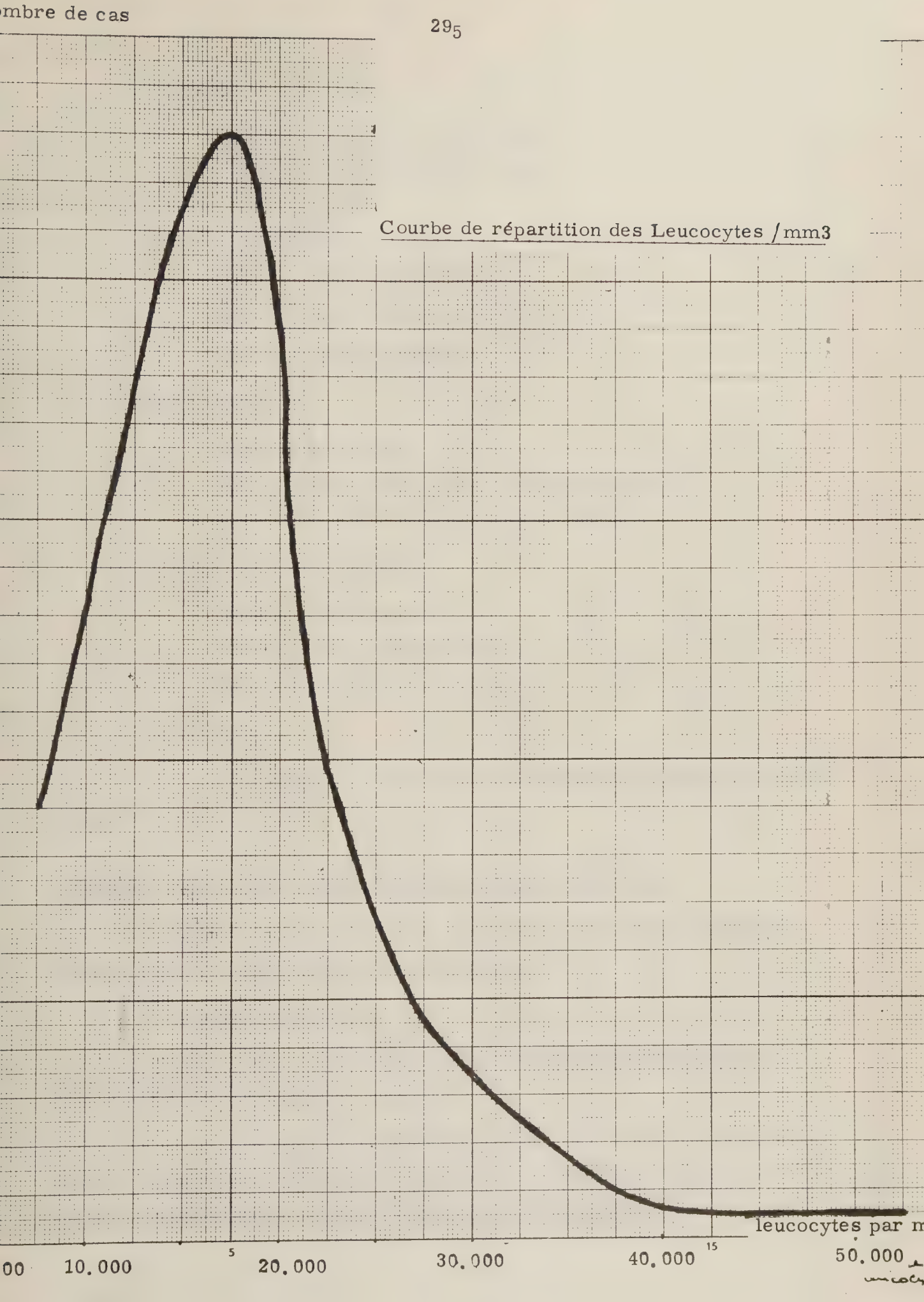
- Un décalage des couloirs de répartition maximale selon les différentes catégories de poids :


Nombre d'hématies par mmc
en fonction du poids
< 1800 g
de 1800 à 2500 g
⩾ 2500 g
ensemble des cas
30
20
10
291
Nombre d'hématies


Taux d'hémoglobine (g/100 ml)
en fonction du poids
< 1800 g
entre 1800 et 2500 g
⩾ 2500 g
ensemble des cas
30
20
10
292
Hémoglobine
g/100 ml


fonction du poids
< 1800 g
entre 1800 et 2500 g
⩾ 2500 g
ensemble des cas.
30
20
10
293
Hématocrite
%
<40
>40
>45
>50
>55
>60
>65
>70
>75
⩾80


Valeur du volume globulaire moy
en fonction du poids
< 1800 g
entre 1800 et 2500 g
≥ 2500 g
ensemble de cas
VGM en
<90
≥90
≥100
≥110
≥120
≥130
≥140
≥150


ombre de cas
Courbe de répartition des Leucocytes /mm3
leucocytes par m
00
10.000
5
20.000
30.000
40.000
15
50.000

- Hématies :

< 1800 g = 4,5 . 10^6 à 5. 10^6/mm3

$\geqslant 1800$ g = 5. 10^6 à 5,5 . 10^6/mm3

- Taux d'hémoglobine :

1800 g = 18 à 20 g/100 ml

1800 - 2500 g = 18 à 22 g/100 ml

2500 g = 20 à 22 g/100 ml.

- Hématocrite :

1800 g = 55 - 60 %

1800 - 2500 g = 2 couloirs 50-55% et 60-65 %

2500 g = 2 couloirs 50-55 % et 65-70 %

- Volume globulaire moyen :

1800 g = 110 à 140 u3

1800 - 2500 g = 100 à 140 u3

2500 g = 110-120 u3

- Leucocytes :

Le couloir de répartition maximale est compris entre 10000 et 25000 H/mm3.

- VALEURS MOYENNES DES DIFFERENTS PARAMETRES

Parallèlement aux courbes de répartition, nous avons calculé les valeurs moyennes des différents paramètres :

- sur l'ensemble des cas,

- selon le terme, ce qui permet la comparaison avec les données de la littérature (tableau page suivante).

Dans notre étude, les taux d'hémoglobine et les valeurs de l'hématocrite sont plus élevés que dans la littérature, ce qui peut être dû aux techniques de prélèvement (cf. p.37 : données de la littérature).

	Nouveau-nés à terme			Prématurés <7 m1/2	
	Oski et Naiman	Acta. Paed. scandinav. 1968-vol.57	Hopital Trousseau (8 cas)	Guest (15 cas)	Hopital Trousseau (32 cas)
Globules rouges par mm3	5.300.000	5.100.00 ± 100.000	5.700.000	4.660.000 ± 450.000	4.570.000
Hémoglobine g/100 ml	18,4	19,5 ± 5,0	24,2	17,5 ± 1,6	18,7
Hématocrite %	58	54±10	71	53,3 ± 4,1	57,5
Volume globulaire moyen µ3	100	106	125	117	125
Globules blancs par mm3		18.000	17.300		17.800

(L'imprécision de la valeur de l'hématocrite est illustrée par le fait souvent retrouvé (cf. chapitre des Anémies) que, à quelques heures d'intervalle chez le même enfant, cette valeur varie dans des proportions notables (hématocrite de l'hémogramme et hématocrite pratiqué en même temps que l'ionogramme sanguin) à deux prélèvements différents. Les difficultés de prélèvement et les variations plasmatiques néo-natales en sont sans doute responsables).

Les dysmatures à terme ont des valeurs très élevées (en ce qui concerne la lignée rouge).

- selon le poids (en utilisant les 3 catégories définies auparavant).

En ce qui concerne la lignée blanche, il n'y a pas de variations notables entre les différentes catégories de poids ou de terme - hormis le cas des prématurissismes; aussi nous bornons-nous à donner la moyenne globale et celles des prématurissismes.

Cette comparaison entre notre travail et les données de la littérature appelle quelques commentaires :

- Tous les paramètres érythrocytaires (hématies, hémoglobine, hématocrite) sont plus élevés lorsque le prématuré est près du terme, ce qui correspond à la physiologie de l'érythropoïèse foetale.

- Notre petite série de nouveau-nés à terme est très particulière : les valeurs très élevées des paramètres érythrocytaires s'expliquent par :

. la présence de deux enfants post-terme (l'anoxie foetale qui s'y associe semble être responsable d'une élévation du taux d'hémoglobine).

. le fait que cinq enfants sur huit sont dysmatures.

Pour l'ensemble des résultats, nos valeurs moyennes sont assez proches de celles de la littérature. (tableau page suivante).

- REMARQUES

Comme le laissaient prévoir les données de l'érythropoïèse foetale :

- le volume globulaire moyen diminue régulièrement en fonction du poids (considéré comme critère de maturité),

- le chiffre des hématies augmente en fonction du poids.

Par contre :

- le taux d'hémoglobine et la valeur de l'hématocrite sont plus élevés dans la catégorie 1800 - 2500 g que dans la catégorie supérieure ($\geqslant$ 2500 g).

Ceci doit être rapproché du fait que les très nombreux dysmatures (1/3 des cas de notre population) se recrutent essentiellement dans la tranche 1800 à 2500 g, et très peu dans la tranche supérieure :

- 1800 à 2500 g = 39 dysmatures pour 87 cas
- ⩾2500 g = 3 dysmatures pour 27 cas.

VALEURS MOYENNES

Paramètres	Valeurs moy. globale	Poids < 1800 g	> 1800 g et < 2500 g	⩾ 2500 g
Hématies 10^6/mm3	4,99	4,68	5.10	5.13
Hémoglobine g/100 ml	20.4	18.8	21.0	20.6
Hématocrite %	61.4	58.4	63.1	61.5
V.G.M. u3	121	126.7	120	118.4
CCMH %	33			
Erythroblastes % (*)	5.4	7.25	← 4.9	→
Leucocytes / mm3	17.800	24.000		
Polynucléaires Neutrophiles %	63 % (11.200)			

(*) - selon la coutume :

les érythroblastes sont comptés avec les leucocytes (dont le chiffre est secondairement corrigé), c'est leur pourcentage par rapport au nombre de leucocytes qui est donc donné ici.

ANEMIES

Dans notre étude, les anémies sont définies par l'un au moins des trois critères suivants :

- taux d'hématocrite inférieur à 50 %
- taux d'hémoglobine inférieur à 15 g/100 ml
- chiffre d'hématies inférieur à $4 . 10^6$ /mm3

Les trois critères sont réunis dans 10 cas.

Notre série comporte 19 cas, dont 17 seulement ont pu être étudiés (2 dossiers étant inutilisables). La fréquence globale est de 12,8 % (par rapport à l'ensemble des cas).

REPARTITION

- 6 enfants dont le poids est inférieur à 1800 g (soit une fréquence de 16,66 % dans cette tranche)

- 8 enfants de poids compris entre 1800 g et moins de 2500 g (soit une fréquence de9,5 %)

- 3 enfants de poids supérieur ou égal à 2500 g (soit une fréquence de 8,5 %)

CARACTERES DE L'ANEMIE

Aucun cas ne comporte d'anémie très profonde. Les chiffres les plus bas sont :

- 2.990.000 H/mm3 - 12 g Hb - Ht = 36 %

- 11,4 g/d'Hb/100 ml - 3,150,000 H/mm3 - Ht = 34 %

- 32 % d'Ht - 3,650,000H

ELEMENTS DE L'HEMOGRAMME

a) - La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH)

- la valeur moyenne est de 31,5 % (de 27 à 37,3 %)

- 10 cas sont normochromes, c'est-à-dire supérieurs ou égaux à 30 %;

- 7 cas sont hypochromes, c'est-à-dire inférieurs à cette limite.

b) - La valeur globulaire moyenne (VGM, en u3)

La valeur moyenne est de 120 µ3 (entre 88 et 140 µ3)

- 5 cas sont inférieurs à 110 µ3, dont 2 inférieurs à 95 µ3 : microcytose.

- 8 cas sont compris entre 110 à 130 µ3

- 4 cas sont supérieurs à 130 µ3 (macrocytose)

c) - Morphologie :

Il n'a pas été signalé d'aspects pathologiques

d) - Activité médullaire,

Aucune observation ne comporte de myélogramme.

Le taux des réticulocytes n'a pas été déterminé.

e) - Autres signes hématologiques :

Lignée blanche :

Les chiffres sont compris entre 12000 et 37000/mm3

Erythroblastes :

- valeurs normales ou basses dans 13 cas :
  - nulles : 3 fois
  - comprises entre 1 et 7 % = 10 fois

- valeurs élevées : 4 fois (de 8 à 49 %)

Lignée plaquettaire :

- normale : 9 fois
- élevée : 2 fois (460.000 et 500.000)
- basse : 6 fois (entre 100.000 et 150.000)

DIFFICULTES D'INTERPRETATION

Elles tiennent à plusieurs facteurs :

Les critères d'anémie : nous nous sommes basés pour les déterminer sur :

a) - Les données de la littérature :

- Hématies : valeurs extrêmes 4.660.000 ± 450.000 à 5.800.000 par mm3
- Hémoglobine : valeurs extrêmes 15,8 g - 19,5 g / 100 ml
- Hématocrite : valeurs extrêmes : 49 à 71 %

b) - Les valeurs moyennes dans notre étude :

- Hématies : 4.680.000 - 5.130.000 /mm3
- Hémoglobine : 18,8 g à 21 g/ 100 ml
- Hématocrite : 58,4 % à 63,1 %

Nous avons déjà noté que les valeurs moyennes des paramètres érythrocytaires et du volume globulaire moyen sont élevées dans notre travail par rapport à celles des données de la littérature. Ces valeurs élevées peuvent être dues :

- au siège capillaire du prélèvement,
- à l'absence de réchauffement préalable du talon (voir données de la littérature p.37)

Pour ce qui est de l'érythroblastose, l'absence de données concernant l'activité médullaire (pas de myélogramme ni d'étude des réticulocytes) ne permet pas, en général, de juger de son mécanisme (médullaire ou extra-

médullaire). Toutefois on n'a pas signalé dans nos cas la présence de foyers extra-médullaires d'érythropoïèse (splénomégalie, adénopathie)

Les manifestations cliniques associées à l'anémie:

Aucune de nos observations ne comporte de signe d'hypovolémie marquée.

Les signes cliniques d'anémie (pâleur, tachycardie, souffle systolique, signes respiratoires) sont : ou modérés voire absents, ou noyés dans la symptomatologie du nouveau-né malade.

MECANISME DE L'ANEMIE

Pour essayer de déterminer les étiologies de nos anémies, nous avons passé en revue les mécanismes théoriques possibles.

Parmi les trois mécanismes responsables d'une anémie chez un nouveau-né :

- spoliation, hémolyse, insuffisance médullaire, les deux premiers sont les plus fréquemment retrouvés.

1 - Spoliation :

Par hémorragies dont la date de survenue et le siège sont variables :

- hémorragies pré-natales : transfusion :
  - foeto-maternelle,
  - entre jumeaux,
- hémorragies per-natales : malformations :
  - placentaire,
  - funiculaire :

    accidents obstétricaux
- hémorragies post-natales :
- Externes : ombilicales, céphalhématome, bosse séro-sanguine,
- Extériorisées : pulmonaires, digestives, urinaires

- Internes :
  - crâniennes - foie, rate, péritoine
  - rétro-péritonéales, surrénales, péri-rénales

En l'absence d'hémorragie extériorisée, des signes indirects peuvent aider à reconnaître une spoliation sanguine :

- le test de Kleihauer met en évidence la présence des hématies foetales dans le sang de la mère (l'hémoglobine foetale résiste, en milieu acide, à l'élution). Le test n'est valable qu'en l'absence d'incompatibilité dans le système ABO.

L'érythroblastose : qui est un des reflets de la réponse médullaire à une chute rapide du nombre des hématies.

Il faut y rattacher, en cas de gemellité monochoriale, un écart d'au moins 5 g d'hémoglobine entre les 2 jumeaux à la naissance. Cet écart permet de suspecter une transfusion foeto-foetale par l'intermédiaire d'une anastomose intraplacentaire entre le système artériel à un des jumeaux et le système veineux de l'autre. Cette transfusion s'observerait dans 15 % des grossesses gemellaires monochoriales.

2 - Hémolyse :

qui peut relever de différents mécanismes :

- Incompatibilité foeto-maternelle :
  - . Rh
  - . ABO
  - . autres systèmes
- Anomalies érythrocytaires constitutionnelles :
  - . Minkowski - Chauffard
  - . enzymopathies
  - . anomalies de l'hémoglobine (exceptionnellement en cause en période néo-natale.

- Atteinte exogène :
  - . toxiques
  - . infectieuse (bactérienne, virale, parasitaire).

La preuve de l'hémolyse peut être difficile à apporter en période néo-natale. En effet, ses témoins habituels - ictère à hyperbilirubinémie non conjuguée, réticulocytose et érythroblastose réactionnelles,peuvent relever d'autres mécanismes pathogéniques - immaturité hépatique, anoxie, infection - isolés ou associés à une destruction érythrocytaire excessive. La cause de l'hémolyse peut également être difficile à préciser. Certes un test de Coombs positif est un argument décisif en faveur d une sensibilisation érythrocytaire d'origine immunologique. Mais l'interprétation des examens morphologiques des érythrocytes, des dosages enzymatiques, de l'électrophorèse de l'hémoglobine peut être incertaine à cet âge.

3 - Insuffisance médullaire :

- Constitutionnelle :
  - . Blackfan-Diamond,
  - . Fanconi (rarement révélée à la période néo-natale)

- par carence en facteurs indispensables à l'hémopoïèse durant la gestation (vitamine B 12, acide folique, fer)

- par immaturité ou inhibition passagère d'origine toxique ou infectieuse.

Les signes qui l'évoquent sont la réticulocytopénie, l'absence d'érythroblastes circulants, l'association éventuelle de leucopénie et/ou de thrombopénie.

Le myélogramme peut en apporter la confirmation mais sa réalisation et son interprétation, à cet âge, sont malaisées.

ETIOLOGIES RETROUVEES

A - Hémorragies :

Elles sont la cause de l'anémie dans 5 cas. 4 fois de façon certaine :

1 - Transfusion foeto-maternelle : 1 cas (n° 119)

Anémie normochrome (12 g, CCMH = 34,8 %) normocytaire (VGM : 122 u3), sans atteinte des autres lignées, s'accompagnant d'une très forte érythroblastose (49 %) se réparant très rapidement (dès les premiers jours suivant la naissance).

La transfusion foeto-maternelle est affirmée, a posteriori, sur la positivité du test de Kleihauer 9 jours après la naissance.

2 - Spoliation sanguine péri-natale : 1 cas (n° 96)

Accouchement traumatique, circulaire très serrée du cordon, écchymoses multiples sur le corps à la naissance.

L'anémie est modérée (H : 3.990.000 - HB : 15,6 - Ht : 49 %) normochrome normocytaire, l'érythroblastose est modérée (8 %).

3 - Manifestations hémorragiques immédiatement post-natales : 2 cas

a) - Hémorragie digestive précoce (hématémèse + melena) s'accompagnant de tests d'hémostase normaux, chez un jumeau (l'autre est macéré) (n° 85).

L'anémie est normochrome, normocytaire (CCMH : 34,6 % VGM : 109 u3) non régénérative, la lignée blanche est normale, les plaquettes abaissées modérément (130.000/mm3).

b) - Hémorragie pulmonaire massive après inhalation amniotique, préagonique (exitus en quelques heures) (n° 127).

L'anémie est hypochrome (CCMH : 29 %) macrocytaire (VGM = 138, u3) s'accompagnant d'une érythroblastose non négligeable (8 % à un terme de 8 mois 1/2), d'une neutropénie (17.100 L/mm3 - 10 % de polynneutros).

d'une lignée plaquettaire basse (140.000 par mm3). Ces éléments hématologiques et le contexte clinique suggèrent une anémie anténatale et une infection anténatale en plus de la spoliation sanguine.

4 - Hémorragie hypothétique (n° 132 b)

Il s'agit de l'un des jumeaux d'une grossesse monochoriale, dont l'anémie est modérée (H : 3.820.000 - Hb : 13,8 - Ht : 49) hypochrome (CCMH : 28 %) normocytaire (VGM : 126 µ3). L'érythroblastose est nulle. Les autres lignées sont normales.

On n'a pas de renseignements concernant l'autre jumeau. Il peut s'agir d'une transfusion foeto-foetale et il n'existe aucun autre élément pouvant expliquer l'anémie.

B - INFECTION

Elle est parfois difficile à affirmer chez un nouveau-né étant donné le caractère non spécifique de la symptomatologie, et l'évolution souvent favorable si le traitement efficace a été institué précocement. La bactériologie n'apporte pas toujours des arguments décisifs.

Aussi est-ce dans les cas où des signes évocateurs ont été notés au cours de la grossesse et de l'accouchement (fièvre chez la mère, rupture prématurée des membranes, liquide teinté, purée de pois, fétide) que l'on peut établir le plus solidement ce diagnostic.

Nous distinguerons deux catégories de cas :

- infection certaine ou très probable : 5 cas

- infection possible : 3 cas

1 - Infection certaine ou très probable :

a) - cas n° 6 -

- rupture prématurée des membranes (28 h)
- fièvre chez la mère (38°4) lors du travail,
- liquide clair nauséabond.

Clinique :

- apgar à 1 initialement (puis à 9)
- hypotonie et apnées ensuite.

Prélèvements :

Hémophilus aux divers prélèvements périphériques,

Ictère modéré (bilirubine : 126 mg) alors que mère et enfant ont le même groupe (A +)

Anémie (3.470.000 - Hb : 13,4 - Ht : 40 %) normochrome (CCMG = 33,5 %) normocytaire (VGM : 115 u3), sans érythroblastose notable (2 %)- les lignées blanche et plaquettaire sont normales (17.700 L/mm3 - 42 % PN - 195.000 Pl).

Commentaire : infection : hémophilus

Anémie pour laquelle 2 facteurs peuvent être retenue :

- insuffisance médullaire : érythroblastose faible pour un terme de 6 mois 3/4
- hémolyse (ictère sans incompatibilité Rh ou ABO - Coombs négatif).

b) - Cas n° 10 -

Rupture prématurée des membranes (60 heures) :

Clinique :

Clocher thermique à 38° le premier jour de vie.

Prélèvements périphériques : colibacilles

Anémie très modérée (GR : 4.480.000 - Hb : 14,8 - Ht : 50), hypochrome (CCMH : 29,6), normocytaire (VGM : 111), érythroblastose moyenne pour le terme (7 % pour 5 mois 1/2).

Les deux autres lignées sont riches (37.400 L - 47 % PN - 500.000 plaquettes),

Commentaire : infection à colibacilles très probable.

L'hyperleucocytose renforce cette probabilité bien qu'il s'agisse d'un très grand prématuré.

Le mécanisme de l'anémie ne peut être précisé.

c) - Cas n° 63 :

Grossesse :

Infection urinaire à 2 reprises (traitée)

"Grippe" en période néo-natale,

Accouchement :

- hyperthermie (plus de 38°) chez la mère
- liquide teinté

Clinique : détresse respiratoire transitoire.

Bactériologie : Listeria retrouvé :

. chez la mère,

. dans le LCR de l'enfant.

Anémie (GR : 3.700.000 - Hb : 13.3 - Ht : 44), normochrome (CCMH = 30.9 %) normocytaire (VGM : 118 µ3), érythroblastose élevée pour le terme (18 % pour un terme de 7 mois). Les autres lignées sont normales. 24.000 L, 41 % de PN, 190.000 pl.

Commentaire : Listériose - Pas de mécanisme évident pour l'anémie. Le contexte, la forte érythroblastose suggèrent qu'elle est antérieure à la naissance.

d) - Cas n° 64 -

Rupture prématurée de plus de 24 heures (mère traitée par les antibiotiques).

Clinique :

Détresse respiratoire - pneumopathie

Hyperthermie (38°6) à l'entrée.

Selon l'hémogramme d'entrée, l'anémie (3.650.000 - Ht : 32 % - Hb : non connu) est microcytaire (VGM : 88 µ3) mais il existe une discor-

dance entre l'hématocrite de l'hémogramme (32 %) et celui du ionogramme effectué à quelques heures d'intervalle (44 %). Si l'on tient compte de cette 2e valeur, plus vraisemblable, le volume globulaire est normal pour l'âge (120 u3). Erythroblastose moyenne (5 % pour un terme de 7 mois 3/4). Ictère modéré (Bilirubine : 113 mg au 5e jour) sans incompatibilité. Les deux autres lignées sont normales (13.200 L/mm3 - 320 000 Pl).

Bactériologie : colibacille (aisselle) staphylocoque pathogène (bouche).

Commentaire : suspicion clinique d'infection, que la bactériologie sans être évocatrice, ne contredit pas.

Anémie avec érythroblastose modérée et hyperbiilirubinémie pouvant évoquer un processus hémolytique.

e) - Cas n° 73 -

Grossesse :

Syphilis chez la mère - BW positif au 6e mois

Eruption typique.

Accouchement : normal.

Clinique :

Discrète augmentation du volume de la rate,

Ictère "physiologique" prolongé,

Image radiologique typique d'ostéochondrite syphilitique.

Biologie : taux de gammaglobulines très élevé (25 %)

Sérologie : Kline et Kolmer +++

Anémie : 4.070.000 - 15,2 - 49) très modérée, normochrome (CC MH : 31 %) normocytaire (VGM : 120 µ3) érythroblastose moyenne (3 % pour un terme de 8 mois) lignée blanche normale (21.000/mm3 - 48 % de PN) plaquettes basses (100.000).

Commentaire :

Syphilis - anémie modérée (mais le terme est de 8 mois). La faible érythroblastose, la thrombopénie, l'absence de franche hyperleucocytose peuvent suggérer une insuffisance médullaire relative.

2 - Infection possible :

a) - Cas n° 13 -

Prématurissime (820 g - terme : 5 mois 3/4)

Grossesse : accouchement : normaux.

Ictère dans les premières 24 heures de vie.

Hypothermie - troubles respiratoires - Exitus au 2e jour.

Bactériologie : pyocyanique - colibacille (prélèvements périphériques)

Anémie assez profonde (2.990.000 - 12 - 36 %) normochrome (CCMH : 33,3) normocytaire (VGM : 120) régénérative (érythroblastes : 17 %).

Les 2 autres lignées sont normales (26.000 L - 245.000 Pl).

Commentaire : anémie régénérative d'interprétation discutable en raison de la grande prématurité.

b) - Cas n° 104 -

Terme : 8 mois -

Fissuration des membranes 8 jours avant l'accouchement.

Accouchement normal - Apgar à 9 au début, se dégradant ensuite.

Pâleur et geignement au début, ictère tardif, modéré,

Prélèvements bactériologiques : négatifs.

Anémie marquée (3.150.000 - 11,4 - 34 %) normocytaire (108 µ3) normochrome (33,5 %) sans érythroblastose (mais l'hématocrite effectuée avec l'ionogramme sanguin est de 40 %, ce qui nous donnerait CCMH : 28,5 % VGM : 126 u3). Hyperleucocytose (35.000 - 60 % PN) - Plaquettes normales (280.000).

Commentaire : suspicion d'infection non confirmée par la bactériologie. Anémie isolée de mécanisme imprécis.

c) - Cas n° 97 -

Grossesse :

- métrorragies au début du 3e trimestre,
- accouchement normal - terme : 8 mois

Clinique :

- teint gris au bout de quelques heures,
- ictère précoce (108 mg de bilirubine le 2e jour) et assez important (152 mg le 5e jour) - Mère et enfant : A Rh + - Coombs négatif.

Bactériologie : pneumocoque (gorge) Klebsielle (ombilic)

- Anémie modérée (4.130.000 - 14,8 - 39) normochrome (33,5) un peu microcytaire (94).

- Erythroblastose moyenne (4 %)

(hématocrite mesuré avec l'ionogramme sanguin le même jour : 48 %, ce qui nous donnerait CCMH : 30,8 % et VGM = 120 µ3).

Lignée blanche : 24.000 /mm3 - Plaquettes : 460.000 /mm3

Commentaire : le contexte clinique suggère une infection . L'ictère précoce peut être retenu en faveur d'une hémolyse.

Nous voyons que si le diagnostic d'infection peut être parfois affirmé, il est plus souvent évoqué sans preuves formelles.

Quant aux divers mécanismes responsables de l'anémie, qui accompagne cette infection, ils sont encore plus difficiles à évaluer.

L'hémolyse est évoquée lorsqu'il apparaît un ictère précoce, mais sa preuve n'est pas apportée.

Aucune hémorragie n'a été notée dans les cas cités jusqu'à présent.

L'insuffisance médullaire, souvent évoquée, n'a jamais été confirmée.

En fait l'hémolyse et l'insuffisance médullaire sont probablement souvent associées et il n'est pas impossible que de petites hémorragies digestives occultes passent inaperçues.

3 - Etiologie complexe (cas n° 68)

Grossesse : hémorragies utérines par décollement placentaire.

Accouchement : traumatique - microcéphalie

Clinique : convulsions - coma - apnées - pas d'ictère.

Sérologie : 1er sérodiagnostic de toxoplasmose positif au 1/500 e

Anémie (3.760.000 - 15,51) très modérée, hypochromie (29,4%), macrocytose (135 µ3) pas d'érythroblastes (terme 7 mois 1/2).
Lignée blanche (18;500-72% PN). et plaquettaire (190.000) normale.

Commentaire : 2 étiologies à envisager :

- la spoliation sanguine (très probable puisqu'il y a un décollement placentaire),

- l'infection toxoplasmique peut également avoir une part de responsabilité sans que l'on puisse dans ce cas préciser son mécanisme.

4 - Aucune étiologie évidente :

Dans 3 cas (n° 1, 2, 131) :

- deux d'entre eux (1,2) sont de très petits prématurés pour lesquels se pose le problème de la limite inférieure de la normale en ce qui concerne les valeurs de la lignée rouge, avant le 8e mois de gestation.

- le troisième est un dysmature (1920 g. pour un terme de 8 mois 1/2).

- l'hypothèse d'une infection anténatale reste la plus probable, en l'absence d'éléments évocateurs d'une étiologie définie.

Nos dossiers ne comportent pas d'anémie par incompatibilité foeto-maternelle, mais les renseignements sur ce point sont souvent insuffisants.

En tout cas, aucun cas de cette série n'a eu un ictère justiciable d'une exsanguino-transfusion.

Conclusion :

Dans la série que nous avons étudiée, les anémies sont relativement peu fréquentes (12,8 %) d'intensité modérée.

Elles ne s'accompagnent d'aucun signe clinique spécifique.

Mis à part les cas où une spoliation sanguine a pu être démontrée (6/17) le mécanisme de l'anémie n'a pu être déterminé avec précision.

Parmi les facteurs étiologiques incriminés, l'infection tient une place prédominante (9/17).

Un nombre non négligeable d'anémies (3/17) sont restées inexpliquées.

C'est dire l'intérêt que peut revêtir une fiche anamnestique détaillée, établir au cours de chaque grossesse, régulièrement tenue à jour, et transmise avec le nouveau-né en cas d'hospitalisation. Celle-ci permettrait en particulier d'orienter les investigations de façon plus systématisée dès l'admission de l'enfant.

oOo

Tableau 1 - Anémies :

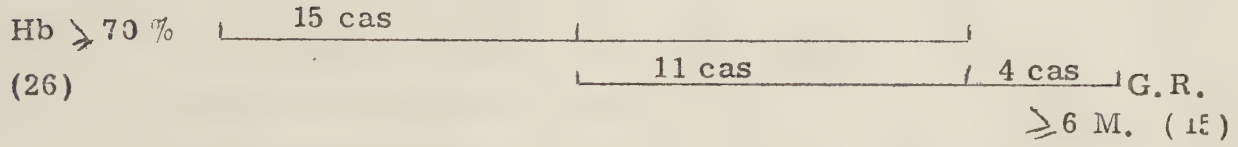
Num - N°	1 G.J.	[illegible]	[illegible]	10 C.M.	13 G.B.	96 G.P.	63 L.B.	68 d'A.D.	131 M.S.	73 C.M.	85 Z.J.	104 C.V.	97 H.L.	119 B.M.	132bis L.T.	127 M.S.	64 C.G
sexe	G	F	G	F	G	G	G	F	F	F	G	F	G	F	G	F	G
Poids	1200gr.	1280gr	1490gr	1230gr	820gr	1750gr	1950gr	2000gr	1920gr	2080gr	2200gr	2240gr	2300gr	2310gr	2570gr	2800gr	2950g
Terme	6 mois	6mois	6 mois3/4	5 mois1/2	5mois2/3	8mois	7mois	7mois1/2	8mois1/2	8mois	8 mois1/2	8mois	8 mois	8 mois1/2	8 mois1/4	8 mois1/2	7 moi
Hématies 10.3	3 620	3 410	3 470	4 480	2 990	3 990	3 710	3 760	4 000	4 070	3 300	3 150	4 130	3 230	3 820	3 370	3 650
Hémoglobine	14,4	14	13,4	14,8	12	15,6	13,6	15	14,6	15,2	14,2	11,4	14,8	12	13,6	13,6	-
Hématocrite	51	45	40	50	36	49	44	51	43	49	44	34 iono:40	39 iono:48	39	49	47	32 iono:4
C.C.M.H.	28,2	31,1	33,5	29,6	33,3	31,8	30,9	29,4	27	31,5	34,6	33,5	37,8	34,8	28	29	-
V.G.M.	140	132	115	111	120	129	118	135	107,5	120	109	108	94	122	126	139	88
Leucocytes	12 100	18 700	17 700	37 400	26 000	14 000	24 000	18 500	20 000	21 000	19 000	35 000	24 000	33 000	24 000	17 300	13 200
Plaquettes	130 000	150 000	195 000	195 000	500 000	245 000	210 000	190000	190 000	100 000	130 000	280 000	460 000	184 000	330 000	140 000	320 00
Erythroblastes	5	7	2	7	10	8	16	0	0	3	1	0	4	49	0	8	5
Clinique	métrorr. 1er mois traitement hormonal cerclage Acct:siège liquide: clair Apg.mauvais détr.resp. évolutive Silv:6==8 décès à J2	grossesse & accouchement normaux état clinique: R.A.S.	rupt.prém. des mb 28h. fièvre chez la mère lors du travail 38º4 liq.clair nauséabond Apg:1 puis9 hypotonie puis apnée	métrorr. col déhiscent. rupt.prém. des membr. 60h. membr.hyalines st.I 1er jour de vie:clocher thermique 38º	grossesse & accouchement normaux hypothermie 32º4 troubles resp. décès à J2	grossesse N. acct traumatique circ.très serrée du cordon ecchymoses multiples pauses resp. trémulations	grossesse: infection urinaire 2 fois " grippe " hyperthermie liquide teinté détresse respiratoire transitoire	hémorr. utérines décollement placentaire acct trauma. & hémorr. microcéph. convulsions apnées coma séro-dg toxo.++	grossesse prise de pds:5kg acct: N dysmature ictère	mère:syphilis pendant grossesse acct: N pointe de rate ictère physio.prolongé RX:ostéochondrite sigma. Kline+++ Holmer+++ γ glob.25%	1er jumeau 2ème macéré grossesse N N acct hématémèse & mélaena hémostase N	métrorr. rupt.prém. des mb 8 j. avant acct. Apgar:9à1' 7à5' paleur & geignement	métrorr. tt.horm. tt.horm. 3ème trim. Acct: N Apgar? teint gris au bout de qq.heures	cont.uter. à partir de 7mois1/2 Acct: N liquide clair Apgar bon test Kleihauer ++ à J9	2ème jumeau grossesse monochoriale biamniotique rupt.prém. mb.4 h.avant acct. liq. clair Apgar:9 à 1' détresse resp. mb.hyaline stade II	grossesse N acct: inhalation amniotique hém.pulm. massive état préagonique décès en qq.heures	grosses N rupt.pré mb.24 h. avant ac détress resp. cyanose 38º6 pneumopa thie
Prélèvements	-		Hémophilus	Colibacill	Pyocyanique	-	Listéria				-	-	pneumo. gorge klebsielle ombilic			staphylo. non patho. colibacille	coli.ds aisselle staphylo patho.
Groupes mère			A+	A+		O+	A-					A+	A+		O-	O+	
Groupes enfant	AB-		A+ bili:126mg	bili:82mg	1er jour bili:42mg	O+ bili:142mg	A+	O+ ictère=0	A- bili:130mg	O-	A+	AB+ bili:82 j10	A+ 10ßj1 bili : 13ßj3 15ßj5	O+ bili:90	O-	O+	A+ bili:11
			INFECTION	INFECTION	INFECTION	HEMORRAGIE	INFECTION	INFECTION HEMORRAGIE		INFECTION	HEMORRAGIE	INFECTION	INFECTION	HEMORRAGIE	HEMORRAGIE	HEMORRAGIE	INFECTI

POLYGLOBULIES

Nous avons retenu les cas où :

- le nombre d'hématies est supérieur ou égal à 6.10^6/mm3
- l'hématocrite est supérieur ou égal à 70 %.

Répartition



Le diagramme montre que 30 cas répondent à un au moins de ces deux critères.

Dans 11 cas les 2 critères sont réunis.

Dans la littérature, il est reconnu que la polyglobulie est rarement expliquée, hormis les cas :

- de transfusion foeto-foetale entre jumeaux,
- de transfusion materno-foetale.

Il en est de même dans notre travail, aussi avons-nous voulu souligner davantage :

1 - Le contexte anamnestique :

Grossesse - DYSMATURITE 16/30 (11 fois sur 16 lorsque GR ≥ 6.000.000 /mm3).

. gemellité : 5 fois

. toxémie gravidique : 5 fois

. divers éléments pathologiques :

- prise de médicaments (diurétiques, Tromexan) = 2 fois
- menace d'avortement : 3 fois
- infection : 2 fois.

Accouchement : -

. césarienne : 3 fois

. circulaire serrée : 1 fois

. liquide teinté : 1 fois

. mauvais apgar : 2 fois

2 - Le tableau clinique associé :

- Hypoglycémie sévère (0,10 à 0,20) : 8 fois
- Hémorragie méningée : 2 fois
- Troubles neurologiques sévères : 4 fois
- Détresse respiratoire sévère : 2 fois
- Ictère intense : 4 fois (EST = 2 fois) sans incompatibilité.

3 - La fréquence des signes cliniques de surcharge :

- Hypotonie
- Troubles respiratoires
- Erythrose
- Trémulation

} 11 fois sur 30

en sachant que ces signes ne sont pas spécifiques, d'autant que la pathologie sévère fréquemment associée peut être responsable de tout ou partie d'entre eux.

Il n'y a eu aucune saignée dans notre série. En fait, les indications de la saignée sont mal définies. En pratique, les signes cliniques de surcharge (notamment bruits du coeur très claqués) doivent être importants et associés à un hématocrite très élevé pour que l'on prenne une telle décision.

4 - Le contexte clinique et évolutif :

Il existe 9 fois un tableau clinique sévère, dont l'évolution est 4 fois fatale (l'hématocrite est compris entre 74 et 82 %).

Cas n° 40 -hypoglycémie profonde (traces) prolongée, puis état infectieux gravissime avec ictère intense et syndrome hémorragique digestif sans perturbations de l'hémostase. Exsanguino transfusion au 7e jour et exitus au 9e jour (hémoculture : colibacilles).

Cas n° 61 - Cyanose et troubles respiratoires importants (lymphangiome du cou) Exitus à 3 semaines de vie après intervention.

Cas n° 66 - Souffrance néo-natale sévère (césarienne). Détresse respiratoire avec cyanose puis hypotonie, gasps, fièvre, Exitus au 3e jour.

Cas n° 102 - Circulaire serrée - hémorragie méningée - détresse respiratoire et cyanose initiales - Exitus au 3e jour.

Cas n° 48 - Hémorragie méningée. Acidose profonde. Ictère intense (188 mg) sans incompatibilité. Infection à proteus.

Cas n° 51 - Cyanose - geignements - signes de lutte respiratoire - hypotonie majeure : au cours des 8 premiers jours de vie.

Cas n° 65 - Syndrome des membranes hyalines stade II

Cas n° 118 - Hypotonie - gasps - geignements puis syndrome hémorragique digestif non étiqueté.

Cas n° 132 - Erythrose intense - état neurologique grave - ictère intense avec opisthotonos (178 mg). Exsanguino-transfusion.

5 - Hémogramme :

Tous les caractères cités (anamnèse, clinique, évolution) sont retrouvés de façon préférentielle lorsque le chiffre des hématies est supérieur à 6.10^6/mm3 et l'hématocrite supérieur ou égal à 75 %

Par contre l'hématocrite compris entre 70 et 75 % pris isolément ne paraît pas avoir de signification péjorative.

Lignée rouge :

Il existe :

- une relative macrocytose (VGM : 127 u3)

- une normochromie (CCMH : 32,8 %) ce qui correspond à la moyenne générale.

L'érythroblastose : est modérée ou faible (moyenne 2,7 %)

Lignée blanche : est normale (18.000/mm3)

Lignée plaquettaire : est un peu basse (175.000 /mm3)

Dans ces deux lignées, il y a un important pourcentage de chiffres bas :

- 5 fois sur 30, un chiffre de leucocytes inférieur à 10 000

- 6 fois sur 30, un chiffre de plaquettes inférieur à 150.000

- LE MECANISME

Hormis la possibilité de transfusion inter-gemellaire, le mécanisme reste, dans l'immense majorité des cas, obscur.

La césarienne semble constituer un facteur favorisant (presque toutes les césariennes dans cette étude s'accompagnent d'une élévation plus ou moins marquée de la lignée rouge).

On peut supposer que la dysmaturité très fréquente, souvent liée à une hypoxie foetale, entraîne une réaction médullaire se manifestant essentiellement pour la lignée rouge.

Mais l'érythroblastose modérée ou nulle contrarie cette hypothèse.

Il est toutefois possible qu'au moment de la naissance, une inhibition succède à l'hyperactivité antérieure. Mais la persistance fréquente de

la polyglobulie au cours de la première semaine de vie suggère que l'activité médullaire est normale et que par contre l'hémoconcentration joue un rôle important (voir données de la littérature).

Il faut insister sur le contexte pathologique sévère fréquemment rencontré que ce soit lors de la grossesse, de l'accouchement ou lors des premiers jours de vie. Le pronostic immédiat est sérieux : 13,33 % de décès dans les quelques jours suivant la naissance pour les 30 cas, et 23 % de décès si on ne tient compte que des cas où l'hématocrite est supérieur ou égal à 75 %.

(Pourcentage global de décès dans cette étude : 8,8 %)

Les faits pathologiques sévères les plus fréquents sont :

- un ictère intense (peut être directement lié à la polyglobulie) nécessitant une exsanguino transfusion.

- une hémorragie méningée souvent fatale (pas de thrombopénie)

- des troubles neurologiques graves non spécifiques,

- des détresses respiratoires.

Par contre l'infection n'est que rarement en cause.

Au total, l'existence d'une augmentation de la masse globulaire a dans un contexte clinique pathologique une signification pronostique assez péjorative sans qu'il soit possible de définir la part de responsabilité de la polyglobulie dans la gravité de l'évolution.

Seule l'étude comparative de nouveau-nés polyglobuliques soumis à une soustraction globulaire efficace pourrait aider à éclairer ce point et à préciser les indications de la saignée.

oOo

Tableau 2 : Polyglobulies

Nº	20	28	37	40	48	51	52	61	65	66	72	76	81	91	94
POIDS (gr)	1100	2330	1960	2000	1660	2400	1680	2830	1660	2400	2 090	1 900	2 040	3 260	1 740
TERME	5 M3/4	7 M 1/2	7 M 1/2	7 M 1/2	7 M	7 M 1/2	7 M 1/4	7 M1/2	7 M	7 M	8M1/2	7 M1/2	8 M1/4	8 M1/4	8 M1/4
SEXE	F	F	G	G	G	F	F	G	F	G	F	G	G	G	F
GROSSESSE	N	N	N	N	-	N	N	-	mère au repos duphaston	N	R.A.S.	N	menace acct. prém.	N	métrorr. insuff. horm. toxémie
ACCOUCHEMENT	staphylo patho ds vagin	R.A.S.	jumeau	R.A.S.	R.A.S.	2ème jumelle N	-	-	N Apgar: 10	césarienne pour siège	jumelle	2ème jumeau 1er macéré,	R.A.S.	R.A.S.	R.A.S.
CLINIQUE	bon état	R.A.S.	R.A.S.	hypoglycémie septicémie à coli. ictère+ hém.digest décès	hém.méningée acidose ictère intense bili: t. 188	anoxie= 0	hypoglycémie marquée 0,1	décès	détresse resp. IIre M.M.H. stade II probable	détresse resp. IIre gasps++ fièvre J3 décès	ictère 160mg	bon état	dysmaturité	bon état	dysmaturité ++ hypoglycémie
érythrocyanose				+	0	+ J2				+					
troubles tonus				0	+	hypotonie				++					
trémulations				+	±										
troubles respir.	pauses		0	pauses geignemt.	lutte resp. geignemt.		+++	+++	++	+++					
Hématies	5,70	5,87	6,83	5,74	5,40	6,44	4,98	5,27	6,21	-	6,34	6,03	5,03	5,16	4,66
Hémoglobine	22	19	24,4	19,6	23	28,8	18,6	23,6	26		20	26	24	23,2	22,2
Hématocrite	70	72	77	74	70	79	75	76	68	62	60	80	70	71	74
Erythroblastes	6%	0	2%	4%	10%	2%	2%	2%	3%		0	4	2	2	0
C.C.M.H.	31,4	26,3	30,4	26,5	32,9	36,4	24,8	31	38,2		33,3	32,5	34,3	31,3	30
V.G.M.	122	122	112	128	129	122	150	144	109		94	132	139	137	158
Leucocytes	55000	20 600	17 000	7 000	18 000	7 900	14 600	11 700	29 400		21 000	16 800	16 600	7 500	13 500
Plaquettes	175 000	210 000	185 000	97 000	N	190 000	220 000	185 000	320 000		190 000	N	210 000	150 000	185 000

N°	95	102	103	110	120	125	130	132	136	137	140	141	145	118	124
POIDS (gr)	2 300	2 580	2 320	1 520	1 900	2 100	2 300	2 100	2 050	2 120	2 080	2 560	2 050	2 570	2 190
TERME	8 M	terme	8 M1/4	8 M1/4	8 M1/2	8 M 1/2	8 M 1/2	8 M1/4	8 M3/4	8 M2/3	terme	terme	terme	8 M1/2	8 M1/2
SEXE	F	G	G	G	F	G	G	G	G	G	G	F	G	G	F
GROSSESSE		N	N		toxémie	N	N	tro-mexane	H.T.A. albumi-nurie	albumi-nurie 8ème M.	toxémie gravidi-que	N	N	vomisse-ments grippe 3 sem.av. acct.	vomisse-ments 2 1ers trimes-tres
ACCOUCHEMENT		circul. SERREE		jumeaux bivitel-lins	césarien-ne	N	césarien-ne	césa-rienne	N	N		N	liquide purée de pois	N	N
CLINIQUE		hém. Méningée décès en 48h. klebsiel-les ombilic	hypo-glycémie 0;18	ictère physio. hypoglyc.		hypo-glycémie 0,10	souffr. foetale néo.nat.	ictère physio. 178 E.T.S. tr.neurd. graves	hypo-glycémie 0,10	hypo-glycémie IIre		R.A.S.	bon état hypo-thermie	geignard gasps mélaena hématé-mèse	ictère physio.
érythrocyanose		+	0	0		+	0	++	+						
troubles tonus			0	0		0	0							+	
trémulations						+				+					
troubles respir.		++				0									
Hématies	5.72	6.55	4.98	4.99	5.77	6.00	6.15	6.15	6.51	6.04	5.77	6.08	6.08	6.06	6.63
Hémoglobine	25,2	27,2	24	24	24,4	24,8	28	26,8	22	26,4	29,2	26,8	26	31,6	24,4
Hématocrite	72	76	70	70	72	75	74	80	75	75	82	72	77	68	69
Erythroblastes	0	1	3	6	11	5	2	1	0	4	10	0	0	0	0
C.C.M.H.	35,2	35,8	34,3	34,3	34	33,7	37,8	33,5	28	35	29,2	37,2	33;7	31,7	35,3
V.G.M.	124	115	140	140	124	125	121	130	118	124	142	118	126	111	102
Leucocytes	15300	25500	24200	8250	8900	11800	14200	15700	13500	12000	18 000	23 000	11 500	32 400	30 000
Plaquettes	N	130000	N	80 000	130 000	150 000	200 000	180 000	N	150 000	100 000	255 000	60 000	280 000	420 000

ERYTHROBLASTOSES

La valeur moyenne sur l'ensemble des 148 cas de cette étude est de 5,4 % (taux moyen :

- 7,25 % pour les poids inférieurs à 1800 g,
- 4,9 % pour les poids supérieurs ou égaux à 1800 g),

nettement supérieure aux valeurs normales trouvées dans la littérature selon laquelle l'érythroblaste est très faible chez un prématuré normal, nulle chez un nouveau-né à terme normal.

Nous considérons les cas où le taux d'érythroblastes comptés par rapport à 100 éléments blancs, est supérieur ou égal à 10 %.

L'érythroblastose est relativement peu fréquente (19 cas sur 148 soit 12,8 %).

Les taux sont compris entre 10 % et 49 % (voir tableau).

La répartition selon le poids est la suivante :

7 cas pour un poids inférieur à 1800 g (fréquence 18 %)

11 cas pour un poids compris entre 1800 et moins de 2500 g. (fréquence 13 %)

1 cas pour un poids de 2500 g (fréquence 3 %)

Il existe 17 dossiers utilisables.

L'érythroblastose baisse très rapidement après la naissance : au delà du 2e jour de vie, elle disparaît, et même si elle était assez importante au moment de la naissance, elle devient très faible. Tous les cas étudiés ici correspondent à un hémogramme pratiqué dans les 48 premières heures de vie (presque toujours durant les premières 24 heures).

Données de l'hémogramme :

1)- La lignée rouge :

Elle est :

- le plus souvent assez élevée : 8 cas (n° 24, 41, 48, 67, 106, 125, 139, 140),
- souvent normale : 6 cas (n° 12, 14, 17, 25, 47, 120)
- plus rarement basse : 3 cas (13, 63, 119) comportant:
  - . un prématurissime ayant un état infectieux et décédant dans les premières 48 heures(pas de renseignements sur la grossesse),
  - . une infection à listeria
  - , une transfusion foeto-maternelle.

2)- La lignée blanche :

Les valeurs sont le plus souvent normales : 12 fois

- 5 cas de leucocytose élevée concernant :
  - . soit des prématurissimes (4 cas), deux d'entre eux sont infectés,
  - . soit une transfusion foeto-maternelle.

Il n'y a pas de valeur basse.

3)-La lignée plaquettaire :

Le plus souvent, elle est normale (190.000 à 318.000) 11 cas

Parfois elle est modérément abaissée (100.000 à 170.000) : 6 cas.

L'érythroblastose peut témoigner :

- soit d'une hyperactivité médullaire prénatale secondaire à une hypoxie foetale,
- soit d'une activité érythropoïétique extra médullaire.

De fait il existe chez tous ces enfants une pathologie pré natale plus ou moins patente, qui se manifeste au minimum par :

- la prématurité (11 cas sur 17 ont un terme inférieur à 8 mois)

- la dysmaturité pour ceux qui sont à terme ou près du terme (5 cas sur 6).

- une infection d'origine maternelle (Listériose) pour celui qui n'est pas dysmature.

L'anamnèse permet de retrouver de façon quasi constante des éléments pathologiques au cours de la grossesse :

Sur 17 cas :

- grossesse pathologique : 12 cas
- grossesse considérée comme normale : 1 cas
- pas de renseignements : 4 cas.

Les éléments pathologiques sont, par ordre de fréquence :

- insuffisance hormonale : 3 fois
- albuminurie : 3 fois
- métrorragies : 2 fois
- infections urinaires : 2 fois
- toxémie gravidique : 1 fois
- malformation utérine : 1 fois
- transfusion foeto-maternelle : 1 fois
- hydramnios : 1 fois.

Souvent l'élément pathologique noté au cours de la grossesse a précédé d'assez peu la fin de celle-ci. Il se peut qu'il l'ait hâtée sinon provoquée.

Il n'y a pas de mongolien dans les cas étudiés.

Dans l'anamnèse, l'accouchement est moins souvent pathologique que ne l'était la grossesse : 6 cas sur 17.

- Forceps : 3 fois (n° 17, 24, 67)

- Césarienne : 2 fois (n° 41, 120)

- rupture prématurée de la poche des eaux : 2 fois (n° 14, 67)

L'EVOLUTION

Est très variée (voir tableau)

Exceptionnellement normale (1 cas n° 120)

Rarement bénigne (2 cas n° 14,24) :

. hypothermie transitoire modérée (< 35°5)

. discrète acidose

. petits signes transitoires de lutte respiratoire.

Le plus souvent pathologique (14 fois)

A - Les signes de souffrance foetale néo natale sont fréquents (14 fois sur 17).

A côté des signes évidents :

- apgar bas (n° 141)

- hypothermie profonde (n° 13, 12) : 2 fois

- liquide teinté (n° 63, 139, 140) : 3 fois

Il faut noter des signes qui peuvent être dûs à la souffrance foetale ou à une autre étiologie :

- "Détresse respiratoire" : 5 fois (DRI 2 fois) (cas 13, 25, 47, 63, 67)

Il existe une détresse respiratoire idiopathique sévère dans 2 cas (47, 67) puisqu'il s'agit d'un stade II ou III nécessitant une respiration assistée en réanimation, et dans l'autre cas d'une forme grave décédant en quelques jours (hémorragie ventriculaire).

Dans les autres cas, la gène respiratoire est modérée, régressive, mais une fois dans un contexte d'infection à listéria.

Troubles neurologiques : 3 fois (cas n° 48, 119, 139), ils sont variables : état neurologique médiocre, ou hypotonie, ou accès de clonies. Ils sont regressifs.

Hypoglycémie : 4 fois (cas 17, 24, 41, 125) il s'agit d'une hypoglycémie profonde ($\leq$ 0,15 g) sinon prolongée. Il faut noter que un seul des 4 cas correspond à un dysmature, étiologie très fréquente de l'hypoglycémie (125).

Apnées : 4 fois (12, 13, 48, 129). Elles peuvent être considérées comme habituelles chez les prématurissimes (12,13).

Elles ne sont pas physiologiques pour les 2 autres cas.

B - L'infection : elle est fréquente :

Pour 13 cas, où l'on possède le résultat des prélèvements, l'infection est confirmée par l'enquête bactériologique 6 fois (47 %) n° 12, 13, 48, 63 106, 140) :

- Listériose : 2 fois
- Colibacille : 2 fois
- Entérocoque,
- Proteus
- Pyocyanique

} 1 fois

Sur ces 6 cas, l'infection est cliniquement muette une seule fois (le germe en cause mis en évidence au niveau des prélèvements de peau et d'ombilic n'est pas retrouvé aux prélèvements profonds n° 140).

Dans les autres cas, il existe une symptomatologie clinique plus ou moins sévère :

- les 2 listérioses s'accompagnent :
  - . de signes respiratoires,
  - . de cyanose,

- les deux cas survenant chez de très prématurés (n° 12, 13 germes : entérocoque, colibacille, pyocyanique) sont d'évolution très rapide vers le décès au 2e jour.

- un dernier cas (n° 48) s'accompagne d'une acidose (pH : 7,10) et d'un ictère physiologique intense (188 mg). (germe : proteus).

Au total : une infection est retrouvée dans près de la moitié des cas où l'on possède les résultats bactériologiques.

L'érythroblastose peut être considérée comme un argument en faveur d'une infection néo-natale.

- PRONOSTIC : apparaît sévère (3 décès sur 17 cas)

En fait, dans 2 cas, il s'agit de prématurissimes (n° 12, 13) dont les chances de survie étaient extrêmement réduites.

Pour le 3e cas, il s'agit d'une détresse respiratoire idiopathique (ou maladie des membranes hyalines) sévère chez un enfant de 1850 g.

Pour les cas non immédiatement mortels, l'évolution n'a pas comporté d'élément péjoratif.

- CONCLUSION :

L'érythroblastose chez le nouveau-né est pathologique lorsqu'elle dépasse un taux de l'ordre de 5 à 10 %. Elle correspond pratiquement toujours surtout lorsqu'elle s'associe à une anémie, à une souffrance anté-natale susceptible de retentir sur la croissance intra utérine ou la durée de la grossesse.

Elle s'accompagne le plus souvent à la naissance, d'un état pathologique dont les formes sont très variées :

Il s'agit essentiellement :
- de signes de lutte respiratoire,
- d'infection.

Par contre il semble difficile de porter un pronostic péjoratif sur le seul critère de l'érythroblastose.

L'intensité de l'érythroblastose ne semble pas non plus être un facteur de mauvais pronostic, mais un simple témoin de la réaction médullaire.

oOo

Tableau 3 - Erythroblastoses

Nom	M.O.	G.H.	G.N.	P.P.	M. JP.	S.C.	L.B.	D.A.	L.B.	L.M.	S.T.	T.F.	F.F.	M.L.	Z.D.	B.V.	G.S.
Âge	12	13	17	25	41	47	63	67	106	119	125	139	14	24	48	120	140
Sexe	G	G	G	G	G	G	G	G	G	F	G	G	G	G	G	G	G
Terme	5 M 3/4	5 M 2/3	6 M 1/4	7 M 1/2	7 M 1/4	7 M	7 M	7 M 1/4	8 M	8 M 1/2	8M 1/2	9 M 1/4	6 M 1 2	7 M 1/2	7 M	8 M 1/2	terme
Poids (gr)	800	820	1260	1520	1920	2210	1950	1850	2400	2 310	2 100	2 500	1 600	2 200	1 660	1 900	2 080
Erythroblastes (‰)	35	17	22	30	23	23	16	25	17	49	25	30	1[illegible]	1[illegible]	10	11	10
Hb	15,6	12	17,2	17,8	23,6	18,4	13,6	20	24,6	12	26	19,4	22		23	24,4	29,2
Ht	55	36	63	57	67	55	4[illegible]	66		39	78	69	55	67	70	72	82
G.R.	4 000.10.3	2990	4 070	4 480	5 010	4 180	3 700	5 310	5 240	3 230	5 740	4 280	4 540	5 240	5 400	5 770	5 770
CCMH	28,3	33,3	27,3	24,9	35,2	33,4	30,5	30,3		-	33,3	28,1	-	-	32,9	34	35,5
VGm	137,5	120	154	127	130	132	118	124		122	133	161	121	127	129	124	142
Leucocytes	53 000	26 000	44 800	18 900	14 000	26 000	24 000	18 400	18 300	33 000	23 900	23 400	17 000	17 600	20 000	10 000	18 000
P. neutro.	70%	60%	60%	65	42%	50%	40%	31%	45%	60	73%	50%	38%	67%	57%	65%	56%
Plaquettes	200000	245 0[illegible]	210 000	318 [illegible]	150 000	165 000	190 000	195 000	N	N	150 000	170 000	280 000	190 000	N	130 000	100 000
Anamnèse & clinique	oestro-progestatifs pendant grossesse hypothermie: 29° décès en 48h.	Apgar:9 hypothermie:32°4 troubles resp. décès en 48h.	primipare 36 ans métrorr. 10j.av.acct. forceps Apgar: 9	grossesse & acct. N détresse resp.initiale & régressive. Silv :5	grossesse N césarienne présentation transverse. excès de liquide Apgar : 3 hypothermie 34°5 trémulations ictère J3 E.S.T J5 bili:194	pyélonéph. à coli. 8ème mois de grossesse hématurie Acct. N mb.hyaline sévère resp.assistée en REA.	infection urinaire gravidique fièvre lors de l'acct. liq.teinté dét. resp. résolutive infection pulm.	rupt. prém.des mb forceps dét.resp. retardée apnées Ana.Path: mb hyaline stade III + hém.ventriculaire décès	cyanose septicémie	contractions uter. à partir de 7 M 1/2 acct. N Apgar bon hypotonie relative évolution simple	albuminurie à la fin du 8ème M acct. N Apgar: 10 cyanose trémulations	traces albumine 5ème M. jumeau 2ème macéré souffrance néo-natale apnées cyanose convulsions localisées à 1 membre	rupt.prém. mb.24 h.av. acct. hypothermie 35°5 ictère moyen	mère prédiabétique métrorr. forceps bosse séro-sanguine enfant : bon état puis hypothermie 35° petits signes de lutte Silv :3	hypoplasie utérine progestatifs prurigo acct. N pauses respir. état neuro. médiocre geignement hém.méningée ictère bili:188	toxémie gravidique césarienne ex. neuro. estime terme à 7 M 1/2 état général bon	albuminurie hypertension pendant grossesse: diurilix acct. N liq.teinté Apgar: 9
Biologie	acidose modérée		hypoglycémie 0,12	pH: 7,30	mère A+ enfant Coombs - glyc.traces	acidose pH: 6,96				test Kleihauer +	glyc. 0,15		ictère moyen pH: 7,20	glyc. 0,15	calcémie 71 glyc.0,50 pH: 7,10		hyponatrémie 120meq prot. 51
Bactériologie	entérocoques ombilic	coli. pyocyan.	-	-			listéria		listéria	-	-	-		-	protéus: bouche,nez, estomac		coli. peau ombilic

LIGNEE BLANCHE

- GENERALITES

La courbe de répartition des globules blancs (chapitre matériel et méthode) met en évidence l'extrême dispersion des valeurs.

- 7 000 à 55 000 leucocytes /mm3

Nous n'avons pas établi de courbes de répartitions partielles selon le poids. Cependant il faut noter que les valeurs les plus élevées se voient essentiellement chez les très petits prématurés, comme nous le préciserons dans le paragraphe des hyperleucocytoses.

Nous considérons comme normales les valeurs comprises entre 10 000 et 25 000 leucocytes par mm3.

Nous étudierons successivement les valeurs basses, puis élevées.

- VALEURS BASSES

Nous ne pouvons parler de leucopénie vraie puisque le critère habituellement admis est une valeur inférieure à 5 000 leucocytes / mm3. Nous ne retrouvons aucun cas dans cette catégorie.

Tous nos chiffres se situent donc entre 5000 et 10 000.

Notre étude comporte 16 cas répartis de la façon suivante :

A - Selon le poids :

- 3 enfants de moins de 1800 g, soit 7,6 %
- 12 enfants dont le poids est situé entre 1800 et 2500 g soit 14,3 %
- 1 enfant de plus de 2500 g soit 2,8 %

(les pourcentages sont rapportés à la catégorie de poids correspondante).

B - Selon le terme :

- 1 enfant de moins de 7 mois soit 2,7 %
- 6 enfants dont le terme est compris entre 7 et 8 mois soit 12 %
- 9 enfants de plus de 8 mois soit 12,9 %

Les pourcentages sont rapportés à la catégorie du terme correspondante).

La discordance entre les répartitions selon le poids et le terme montre qu'il existe plusieurs dysmatures dans notre série.

- Autres données de l'hémogramme :

1 - La neutropénie est peu fréquente dans l'ensemble de notre travail (moyenne générale des polynucléaires neutrophiles : 11 200 en valeur absolue, soit 63 %).

Le pourcentage des neutrophiles est :

- supérieur à 75 % : 1 fois
- compris entre 50 et 75 % : 11 fois
- inférieur à 50 % : 4 fois.

Une proportion inférieure à 50 % en période néo-natale correspond probablement à une neutropénie.

En valeur absolue, le chiffre de polynucléaires neutrophiles n'est qu'une fois inférieur à 3000/mm3 (valeur au dessous de laquelle on parle de neutropénie). Il s'agit du cas n° 92 (infection entérale sévère entraînant une perforation gastrique).

2 - Les hématies :

Leur valeur est normale, dans l'ensemble (9 cas où le nombre de globules rouges varie de 4.780.000 à 5.100.000) ou augmentée (5 cas éche-

lonnés entre 5.160.000 et 6.440.000). Elle n'est abaissée que deux fois sur 16 (4.070.000 et 3.940.000 globules rouges par mm3).

3 - L'érythroblastose :

est difficile à interpréter car, plusieurs fois, l'hémogramme est pratiqué au delà de la 48e heure. Dans l'ensemble, les valeurs sont basses ou nulles (de 0 à 6 érythroblastes). Il n'existe qu'un cas où l'érythroblastose atteint 11 %.

4 - Les plaquettes :

sont normales dans 10 cas (de 178 000 à 250 000) élevées dans 1 cas (350 000) et elles sont abaissées dans 5 cas (entre 80 000 et 150 000).

- CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES

Nous avons essentiellement cherché à déterminer l'incidence de l'infection (clinique et biologie) dans nos cas de leucopénies relatives. Selon les mêmes critères retenus pour parler d'infection dans les chapitres précédents, nous retrouvons :

A - Infection certaine : 3 cas

n° 40 - hémoculture positive au 5e jour . Septicémie à colibacille - Evolution mortelle au 9e jour.

Biologie : 7.100 leucocytes - 63 % de polynucléaires neutrophiles.
Hématies : 5.740.000
Hémoglobine : 19,6 g/100 ml
Hématocrite : 74 %
Plaquettes : 97 000

n° 51 - les différents prélèvements (vulve, ombilic, coproculture) montrent une infection à pyocyaniques. Il y a eu une rupture de la poche des eaux, 18 heures avant le début du travail.

Biologie : 7.900 leucocytes, 44 % de polynucléaires neutrophiles.
Hématies 6.440.000
Hémoglobine : 28,8 g/100 ml
Hématocrite : 79 %
Plaquettes 190.000

n° 92 - symptomatologie digestive d'entérocolite ulcéro-nécrosante avec perforation gastrique au 5e jour. On ne connaît pas le germe en cause.

Biologie - 7.400 leucocytes - 33 % de polynucléaires neutrophiles, soit 2440 en valeur absolue : neutropénie.
Hématies : 5.400.000
Hémoglobine : 24 g/100 ml
Hématocrite : 70 %
Plaquettes : 200 000

B - Infection possible 7 cas :

a) - On suspecte l'infection sur l'anamnèse dans 2 cas :

n° 83 - rupture prématurée des membranes. La bactériologie est négative. Trémulations - hypothermie.

Biologie : 9.800 leucocytes, 71 % de polynucléaires neutrophiles.
Hématies : 5.080 000
Hémoglobine : 20 g/100 ml
Hématocrite : 63 %
Plaquettes : 206.000

n° 105 - Il y a eu une rupture prématurée des membranes. Le liquide amniotique est teinté. On n'a pas de résultats bactériologiques. Trémulations dans les premières heures.

Biologie : 9.600 leucocytes, 68 % de polynucléaires neutrophiles,
Hématies : 4.920 000
Hémoglobine : 19,4 g/100 ml
Hématocrite : 62 %

Plaquettes : 150.000

b) - La clinique est évocatrice d'infection dans 2 cas :

n° 90 - tableau clinique riche à partir du 5e jour (convulsions, hypotonie, mouvements athétosiques)

Aux différents prélèvements, on découvre de multiples germes et en particulier des klebsielles dans le tube digestif.

Biologie : 9.300 leucocytes, 43 % de polynucléaires neutro philes,

Hématies : 4.780 000

Hémoglobine : 14,2 g/100 ml

Hématocrite : 42 %

Plaquettes 220.000

n° 91 - Cliniquement, on note un oedème des trémulations, une cyanose. Les prélèvements montrent la présence de divers germes banaux.

Biologie : 7 600 leucocytes, 65 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 5.160.000

Hémoglobine : 23,2 g/100 ml

Hématocrite : 71 %

Plaquettes : 150 000

Quant aux trois derniers cas, quoi que classés dans la catégorie "infection possible", leur interprétation est quasi impossible, étant donné l'insuffisance de renseignements concernant ces enfants.

n° 35 - peu de renseignements cliniques à part des troubles respiratoires,

Biologie : 8,500 GB - 50 % de polynucléaires neutrophiles

Hématies : 3.940.000

Hémoglobine : 16

Hématocrite : 53 %

Plaquettes 350.000

n° 77 - Il a été trouvé des staphylocoques pathogènes dans les selles :

Biologie : 8.500 globules blancs dont 66 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 5.100 000

Hémoglobine : 21 g/100 ml

Hématocrite : 64 %

Plaquettes : 175.000

n° 110 - Le liquide amniotique est légèrement teinté. Les prélèvements périphériques sont positifs à divers germes :

Biologie : Globules blancs : 8.800 dont 68 % de polynucléaires neutrophiles;

Hématies : 4.990.000

Hémoglobine : 24 g/100 ml

Hématocrite : 70 %

Plaquettes : 80.000

C - Infection absente :

n° 7 - état clinique normal, les premiers jours.

Prélèvements négatifs,

9.200 leucocytes, 79 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 4.940.000

Hémoglobine : 19,8 g/100 ml

Plaquettes : 180.000

n° 30 - Etat clinique en rapport avec un siège.

Prélèvements négatifs.

7.100 leucocytes : 60 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 4.850.000

Hémoglobine : 18,2 g/100 ml

Hématocrite : 51 %

Plaquettes 210.000

n° 32, 70, 101 - Prélèvement négatifs,

Aucun signe évocateur d'infection, mais en ce qui concerne le n° 101, il existe une neutropénie à 27 % (2.180 en valeur absolue).

n° 32	n° 70	n° 101
Leuc. 7.800	9.000	8.100
P.N. 50 %	56 %	27 %
G.R. 4.070.000	4.800.000	4.910.000
Hémoglobine 15,8	15,6	17,4
Hématocr. 50 %	50 %	52 %
Plaq. 178.000	200.000	205.000

n° 120 - On n'a pas les résultats des prélèvements, mais aucun problème clinique ne s'est posé. Il existe un érythroblastose à 11 %

Leucocytes : 10 000 - 65 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 5.770.000

Hémoglobine : 24,4 g/100 ml

Hématocrite : 72 %

Plaquettes : 130.000

En conclusion, aucun de nos cas ne comporte de leucopénie franche, la fréquence des cas ayant un chiffre de leucocytes relativement bas (5 à 10 000) est faible : 16 cas sur 148 observations soit 10,8 %.

Une neutrocytose faible coïncide 3 fois sur 4 avec une infection certaine ou possible.

Il existe 2 cas de neutropénie vraie (2.440 et 2.180 polynucléaires neutrophiles), un seul cas correspond à une infection digestive sévère.

On ne possède pas d'arguments suffisant pour expliquer les mécanismes de production de nos "leucopénies", en particulier, on ne peut en aucun cas conclure à une insuffisance médullaire (aucun tableau de pancytopénie).

L'érythroblastose est très rare (1 cas sur 16 supérieur à 10 %)

Dans notre série de 16 "leucopénies", il existe 3 cas d'infection sévère (2 avec une neutropénie importante) dont un évoluera vers la mort. L'association infection-leucopénie a cependant une fréquence trop faible (20 %) pour que notre travail permette de dégager une signification diagnostique ou pronostique à un taux abaissé de leucocytes

VALEURS ELEVEES

Il s'agit de cas où les valeurs sont supérieures à 25.000. On constate que les très grandes hyperleucocytoses se rencontrent surtout chez les prématurissimes. Ceci est à rapprocher du fait que la moyenne des leucocytes est plus élevée chez les très grands prématurés (24.000 /mm3 contre 18.800/mm3 pour l'ensemble des cas), alors qu'au-delà (plus de 7 mois de terme, ou plus de 1800 g), elle ne varie guère selon le poids ou le terme.

Nous avons retenu 20 cas, dont le chiffre de leucocytes va de 25.£00 à 55.000, répartis de la façon suivante :

A - Selon le poids :

- 8 enfants de moins de 1800 g soit 20,5 %
- 9 enfants dont le poids est situé entre 1800 et 2500 g, soit 10,9 %
- 3 enfants dont le poids est supérieur à 2500 g, soit 8,5 %

(ces pourcentages sont rapportés à la catégorie de poids correspondante).

B - Selon le terme :

- 7 enfants de moins de 7 mois soit 19,4 %

- 2 enfants dont le terme est compris entre 7 et 8 mois, soit 4%
- 11 enfants de plus de 8 mois, soit 17,7 %

(ces pourcentages sont rapportés à la catégorie de terme correspondante).

Sur les 8 cas, concernant les nouveau-nés de poids inférieur à 1800 g le poids s'échelonne de 800 à 1300 g dans 6 cas, (terme correspondant : inférieur ou égal à 6 mois 1/4).

Autres données de l'hémogramme :

1 - Les globules rouges sont normaux 8 fois (de 4 500 000 à 5 700 000)

- hémoglobine : de 15 à 22 g/100 ml
- hématocrite : de 55 à 70 %

Ils sont augmentés 6 fois de (5.700 000 à 6 630 000)

- hémoglobine de 22 à 27,2 g/100 ml
- hématocrite de 68 à 76 %

Ils sont abaissés 6 fois (de 2.990 000 à 4.300 000) :

- hémoglobine de 12 à 14,9 %
- hématocrite de 36 à 55 %

2 - Les plaquettes sont normales dans 14 cas (entre 175 000 et 280 000)

Elles sont un peu augmentées dans 4 cas (320 000 à 500 000) et elles sont abaissées dans 2 cas (165 000 et 130 000).

3 - La moyenne des polynucléaires neutrophiles dans cette série de 20 cas est de 23.200 (en valeur absolue).

4 - On retrouve une érythroblastose élevée dans 5 cas (49 % , 35 % , 23 % , 22 % , 17 %).

Dans un seul cas on retrouve une augmentation des 3 lignées.

cas n° 124 - :

6.630 000 hématies /mm3

24,4 g d'hémoglobine,

69 % d'hématocrite

30 000 leucocytes / mm3 dont 79 % de polynucléaires neutrophiles,

420 000 plaquettes/mm3

Erythroblastose nulle.

L'état clinique est normal, mais il s'agit d'un dysmature (8 mois 1/2, 2.180 g.)

Circonstances étiologiques :

On retiendra, d'une part la prématurité (40 % d'enfants de moins de 1800 g, et 35 % d'enfants nés avant 7 mois de terme) et d'autre part l'infection.

Chez 5 enfants, l'infection est certaine :

n° 5 - Hypotonie, troubles respiratoires.

Prélèvements positifs à proteus mirabilis,

Evolution mortelle en 48 heures

Biologie : 49.000 globules blancs, 87 % de polynucléaires neutrophiles,

Hémoglobine : 19 g/100 ml

Hématocrite : 59 %

Hématies 4.300 000 - 7 % d'érythroblastes,

130 000 plaquettes.

n° 12 - Hypothermie,

Prélèvements positifs : entérocoque ombilical,

Evolution mortelle en 48 heures,

Biologie : 53 000 globules blancs, 51 % de polynucléaires neutrophiles,

Hémoglobine : 15,6 g/100 ml

Hématocrite : 55 %

4.000 000 hématies - 35 % d'érythroblastes,

200 000 plaquettes.

n° 13 - Détresse respiratoire, hypothermie

Prélèvements positifs : colibacilles et pyocyaniques,

Evolution mortelle en 48 heures.

Biologie : 26.000 globules blancs, 56 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies 2.990 000 - 17 % d'érythroblastes

Hémoglobine : 12 g/100 ml

Hématocrite : 36 %

245.000 plaquettes.

n° 53 - Troubles respiratoires,

Prélèvements positifs : proteus (vulve, gorge, peau, placenta)

Biologie : 25.200 globules blancs 65 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 4.450 000 - 1 % d'érythroblastes

Hémoglobine : 18 g/100 ml

Hématocrite : 60 %

210 000 plaquettes

n° 88 - Infection ombilicale,

Prélèvement positif : staphylocoque pathogène

Biologie : 38.000 globules blancs : 68 % de polynucléaires neutrophiles,

Hématies : 5.010 000 hématies,

Hémoglobine : 22 g/100 ml

Hématocrite : 57 %

400 000 plaquettes.

Chez 7 enfants, l'infection est possible :

n° 3, 10, 104 - on retrouve une rupture prématurée des membranes respectivement 18 heures et 60 heures avant le début du travail et une fissuration de la poche des eaux 8 jours avant le début du travail.

Biologie :

	n° 3	n° 10	n° 104
G.B.	29 000 73% PN	37.400 47 % PN	35.000 60 % PN
G.R.	4.660.000	4.480.000	6.150.000
Hémoglobine	20	14,8	22,2
Hématocr.		50	74
Plaq.	200 000	500 000	280 000

Prélèvements : négatifs Flore banale variée Colibacille

n° 102 - Détresse respiratoire, cyanose,

Prélèvements :Klebsielles (ombilic)

Evolution mortelle en 48 heures.

Biologie : Globules blancs : 25.500 - 64 % de polynucléaires neutrophiles,

G.R. : 6.550 000

Hémoglobine : 27,2 g/100 ml

Hématocrite : 76 %

Plaquettes : 130.000

n° 128 - Cyanose - geignement.

Prélèvements positifs à divers germes banaux.

Biologie : 32.300 globules blancs, 88 % de polynuclaires neutrophiles,

Hématies : 5.490 000

Hémoglobine : 22 g/100 ml

Hématocrite : 62 %

Plaquettes : 200 000

n° 103 et 121 - pas de tableau clinique évocateur d'infection, mais prélèvements positifs - proteus (103) et pneumocoque dans la bouche et l'ombilic (121.)

Biologie :

	103	121
G.B.	25.000 66 % P.N.	27.900 85 % P.N.
G.R.	4.980.000	5.150.000
Hb	24 g/100 ml	18 g/100 ml
Ht	70 %	60 %
Plas.	normales sur lame	180.000

Chez 8 enfants, l'infection est absente :

n° 17,20,65,124,117,129,118,119).

Le tableau clinique n'évoque pas une infection et les prélèvements sont pout la plupart négatifs ou exceptionnellement positifs mais flore banale variée.

	17	118	65	124
G.B.	44.800	32.400	29.400	30.000
P.N.	21.500	27.550	24.000	23.700
Hémat.	4 M.070	6 M.060	6 M.210	6 M.630
Hg	17,2	21,6	26	24,4
Ht	63 %	68 %	68 %	69 %
Plas.	220.000	210.000	320.000	420.000

	117	129	20	119
G.B.	27.400	27.900	55.000	33.000
P.N.	24.400	15.800	49.500	9.600
G.R.	5 M.990	5.M.180	5 M.7	3 M.520
Hg	22	17,4	22	12
Ht	68	62	70	39
Plaq	205.000	250.000	175.000	N sur lame

Comme dans l'étude des leucopénies, nous ne possédons pas d'arguments suffisants pour préjuger du mécanisme de l'hyperleucocytose. Dans 1 seul cas, les 3 lignées sont augmentées, mais l'érythroblastose est nulle et ne permet pas d'étayer l'hypothèse d'une hyperactivité médullaire.

L'hyperleucocytose est indépendante de toute infection dans 40 % des cas étudiés. Elle ne s'accompagne d'infection certaine que dans 25 % des cas. D'autre part, au cours des infections (même très sévères) l'hyperleucocytose n'est pas constante. En conclusion, des valeurs même très élevées de leucocytes, ne peuvent être considérées comme le reflet certain d'une infection.

oOo

CONCLUSIONS

Notre étude portant sur l'hémogramme effectué dans les 48 premières heures de vie de 148 nouveau-nés admis dans les différents services de l'Hôpital Trousseau nous a conduit aux conclusions suivantes :

1 - La valeur des résultats observés et leur interprétation sont limitées par :

a) - la multiplicité des causes d'erreur et des sources de variation (délai de clampage du cordon, état de la vascularisation cutanée, modalités du prélèvement, fiabilité des techniques) dont l'importance est mal connue.

b) - L'imprécision des critères de normalité, la dispersion des valeurs considérées comme normales ne permet pas de délimiter nettement le seuil définissant une anémie, une polyglobulie ou une leucopénie.

c) - La multiplicité et l'intrication des facteurs physiopathologéniques susceptibles d'influer l'hémogramme et l'habituelle carence des renseignements anamnestiques lors du premier examen.

2 - Des différences importantes sont constatées en fonction du terme. Les taux d'hémoglobine, d'hématocrite et le nombre de globules rouges sont moins élevés chez le prématuré que chez le nouveau-né à terme - par contre le volume globulaire et le taux d'érythroblastes sont plus élevés chez le prématuré, de même que la leucocytose et la neutrocytose. Ces différences concordent avec les variations de l'hémopoïèse en fin de gestation. Il est important d'en tenir compte dans l'interprétation de l'hémogramme d'un nouveau-né malade.

3 - Les principaux résultats pathologiques que nous avons relevés comportent :

a) - des anémies peu fréquentes (12,8 %) d'intensité modérée, généralement normochromes et normocytaires. Sauf spoliation sanguine manifeste

leur mécanisme est rarement précisé. L'infection constitue l'un des facteurs étiologiques les plus souvent rencontrés.

b) - Un excès de la masse globulaire circulante traduit par une augmentation de l'hématocrite et/ou du nombre des globules rouges, dans 20 % des cas, habituellement dans un contexte pathologique sévère et surtout chez les dysmatures. Son retentissement pathologique et son mécanisme sont difficiles à préciser.

c) - Un excès d'érythroblastes circulants (12,8 %) témoin d'une souffrance anté natale qui semble assez souvent liée à une infection.

4 - Les variations de la leucocytose n'apparaissent pas dans cette étude suffisamment caractérisées pour revêtir une signification diagnostique. Enfin nous n'avons pas analysé les modifications du taux des plaquettes, objet d'un travail mené indépendamment du nôtre.

Au total les anomalies de l'hémogramme du nouveau-né sont, sauf exception, trop diverses et inconstantes pour permettre de définir un tableau hématologique spécifique des divers états pathologiques néo-nataux. Néanmoins quelques unes d'entre elles peuvent, dans une certaine mesure, contribuer à orienter l'enquête étiologique et à évaluer le pronostic.

oOo

BIBLIOGRAPHIE

REVUES

a) - Acta Pediatrica Scandinavica :

1955 (44,355)
1959 (55, 430)
1963 (52, 497)
1965 (54, 412)
1968
1969 (58, 112, 363)

b) - Am. J. Dis. Child :

1957 (V.93)
1952 (V.84)
1933 (V.46)
1934 (V. 47)
1935 (V. 50)
1954 (V. 88)

c) - Am. J. Obst. Gyn :

1963 (36).

d) - Arch; Dis. Childhood :

1950 - 25 (242)
1952 - 27 - 77
1955 - 30
1957 - 32
1958 - 33
1959 - 35

e) - J. of Pediatrics :

1935 (78, 538)
1957 (54, 143)
1959 (54, 143)

1964 (64)
1961 (28, 458)
1965 (66, 613)

f) - Lancet :

1957 (Gunther M.)
1962 (Secher O)

g) - Revue du Praticien :

1967 - XII (1288, 1299)

h) - Scientific publication Oxford :

1959 - 3e Edition

i) - Encyclopédie médico-chirurgicale - Pédiatrie :

- Anémie et polyglobulies du nouveau-né
A. Orsini, H. Perrimond, Y. Brusquet
(6,71 - 4002 R 20)

- Anémies du nouveau-né
Schaison G. 1971, 13000 6 I 10

j) - Archives françaises de pédiatrie :

Odièvre M. Gautier M. Tchernia G. Abihssira G.
Les polyglobulies néo-natales - étude critique de 20 observations.
(Aout - sept. 1970, 27, 703-711)

k) - Un. Med. Can. :

Fouron J.C.
Polycythémies néo-natales - Aspects hémodynamiques
Nov. 1967, 96, 1388-1393

AUTEURS

1 - ALBRITTON E.C. Editor

Standard valus in blood.
Biological data AF technical report n° 6039, 1951

2 - COOK C.D., BRODIE H.R. and ALLEN D.W.

Measurement of foetal hemoglobin in newborn infants
Ped. 20, 272, 1957

3 - FOURON J.C.

voir p. 2, Un. Med. Can

4 - FRUHLING, ROGER, JOBARD

20, 267, 1949

5 - GAIRDNER D., MARKS J., ROSCOE J.D. and BRETELL R.O.

The fluid shift from the vascular compartiment immediately after birth.
Arch. Dis. Child. (33, 489, 1958)

6 - GAIRDNER D., MARKS J., ROSCOE D.J.

1) - Blood formation in infancy. The normal bone marrow.
Arch. Dis. Child. 27, 128, 1952

2) - Blood formation of prematurity
Arch. Dis. Child. 30; 203, 1955

3) - Blood formation in infancy. The early anemias of prematurily
Arch. Dis. Child. 30; 203, 1955

7 - GUEST G.M. and BROWN E.W.

Erythrocytes and hemoglobin in the blood in infancy and childhood
Factors in variability, statistical studies
Am. J. Dis. Child. 93, 486, 1957

8 - GUNTHER M.

The transfert of blood between the baby and placenta in the minutes after birth
Lancet 1277, 1957

9 - HORAN M.

Studies in anemia of infancy and childhood. The hemoglobin, red cell count and packed cell volume.

10 - KATO K.

Leukocytes in infancy and childhood
J. Ped. 7, 7, 1935

11 - LAND KOWSKY P.

Effects of early and late clamping of the unbilical cord.
Brit. Med. J. (2, 17, 77, 1960)

12 - LE LOC'H H. et LEJEUNE J.A.

Les anémies du nouveau-né
J.P.P. 1972

13 - LEICHSENRING J.M., NORRIS L.M., HALBERT M.L.

Hemoglobin, red cell count and mean corpuscular hemoglobin of healthy infants.
Am. J. Dis. Child. 84, 27, 1952

14 - MARKS J., GAIRDNER D. et ROSCOE J.D.

Cord blood.
Arch. Dis. Child. 30, 117, 1955

15 - MAUER E.D.

Pediatric hematology
ed. 1969

16 - MEDOFF H.S. and BARBERS G.J.

Total blood eosinophil count in the newborn period.
Ped. 6, 737, 1950

17 - MICHAEL A.F. Jr. And MAUER A.M.

Maternel foetal transfusion as a cause of plethora in the neonatal period.
Ped. 28, 458, 1961

18 - MOLLISON P.L., and CURBUSH M.

Hemolytic disease of the newborn. Recent advances in pediatrics.
New York 1954, the blakeston Co.

19 - MOLLISON P.L., VEALE N., CUTBUSH M.

Red cells and plasma volume in newborn infants.
Arch. Dis. Child. (25, 242, 1950)

20 - CDIEVRE M., GAUTIER M., TCHERNIA G., ALBIHSSIRA G.

Les polyglobulies néonatales - étude critique de 20 observations
(Aout, sept. 1970, archives françaises de pédiatrie, 27, 703, 711)

21 - ORSINI A., PERRIMOND H., BRUSQUET Y.

Anémies et polyglobulies du nouveau-né
Ency. Med. Chir. (6,71, 4002,R 20) Pediatrie.

22 - OSKI and NAIMAN

Hematologic problems in the new-born
Saunders edit. Philadelphia 1966

23 - RAUSEN A.R., SEKI M., STRAUSS L.

Tween transfusion syndroms
J. Ped. 1965, 66, 613

24 - ROSTH G., and SPOSTEDT S.

Haemoglobin in cord blood in normal and prolonged pregnancy
Arch. Dis. Child. 32, 91, 1957

25 - SAINT MARTIN J., HUAULT G., JOSSO F., JOLY J.B., KACHANER J. FERON J.F.

Coagulopathie de consommation chez le nouveau-né.
Arch. Française de Pédiatrie 1971, 28, 17

26 - SCHAISON G.

Anémies du nouveau-né
E.M.C. 1971, 13000 6 I 10

27 - SECHER O. and KARLBERG P.

Placental blood transfusion
Lancet I, 1203, 1962

28 - SEIP M.

The reticulocyte level and the erythrocyte production judged from reticulocyte studies in newborn infants during the first week of life
Acta Ped. Sc. 44, 355, 1955

29 - SCHULMAN I., SMITH C.H. and SHERN G.S.

Studies on the anemia of prematurity
Am. J. Dis. Child. 88, 567, 1954

30 - SISSON T.R., WHALEN L.E. and JELEK A.

The blood volume of infants. The premature infant during the first year of life.
J. Ped. 55, 430, 1959

31 - SMITH C.H.

Blood diseases of infancy and childhood
Mosky ed. St Louis 1966

32 - TAYLOR P.M., BRIGHT N.H. and BIRCHARD E.L.

Effect of early and late clamping of umbulical cord on clonical condition of newborn infant.
Am.J. Obst. gyn. 86, 893, 1963

33 - USHER R., SHEPARD M. and LIND J.

The blood volumes of the newborn infants and placental transfusion
Acta Ped. Sc. 52, 497, 1963

34 - USHER R. and LIND J.

Blood volume of the newborn premature infant.
Acta ped. Sc. 54, 419, 1965

35 - WALKER J. and TURNBULL E.P.N.

Haemoglobin and red cells in the human foetus
Lancet 2.313 1953

36 - WASHBURN A.H.

1) - Blood cells in healthy young infants, the leukocyte picture during the first three months with special reference to hourly and daily variation.
Am. J. Dis. Child. 47, 997, 1934

2) - Blood cells in healthy young infants. A study of 608 differential with a final report on 102 total leukocyte counts
Am. J. Dis. Child. 50, 412, 1935

37 - WERMUTH

Contribution à l'étude des thrombopénies en période néo-natale
Thèse 1972

38 - WINDLE W.F.

Dévelopment of the blood and changes in the blood picture at birth
J. Ped. 18, 538, 1935

39 - WINTROBE M.M.

Clinical hematology Philadelphia ed. 1962

40 - WOLMAN L.

Laboratory applications in clinical pediatrics. New-York 1957, Blakeston Co.

41 - WOOD J.L.

Plethora in the newborn infant associated with cyanosis and convulsions. A review of post natal erythropoïsis
J. Ped. 54, 143, 1959

oOo

Vu le Président de Thèse

Pr. R. LAPLANE

Vu le Doyen de la Faculté
Saint Antoine

Pr. LOYGUE

Vu et Permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

R. MALLET